

ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВА ТЕХНІКА

3(19)
2018

НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЖУРНАЛ

ЩОКВАРТАЛЬНИК
ВИДАЄТЬСЯ З СІЧНЯ 2014 РОКУ

Керівник проекту,
голова редакційної ради
І.Б. Чепков,
д-р техн. наук

Редакційна колегія:

С.В. Лапицький, д.т.н., гол. ред.
(ЦНДІ ОВТ ЗСУ)
М.І. Васківський, д.т.н., заст. гол. ред.
(ЦНДІ ОВТ ЗСУ)
В.В. Глебов, д.т.н. (ХКБМ)
А.С. Довгополий, д.т.н. (ЦНДІ ОВТ ЗСУ)
В.В. Зубарев, д.т.н. (ЦНДІ ОВТ ЗСУ)
О.М. Купріненко, д.т.н. (НАСВ)
О.П. Коростельов, д.т.н. (ДержККБ «Луц»)»
Д.Б. Кучер, д.т.н. (ІВМС НУОМА)
Д.П. Кучеров, д.т.н. (НАУ)
Б.М. Ланецький, д.т.н. (ХНУПС)
М.І. Луханін, д.т.н. (ЦНДІ ОВТ ЗСУ)
М.М. Мітрахович, д.т.н.
(ДП «Івченко-Прогрес»)»
Б.О. Оліярник, д.т.н. (ДП «ЛОРТА»)»
П.П. Чабаненко, д.в.н. (ЦНДІ ОВТ ЗСУ)
С.М. Гімбер, секр. (ЦНДІ ОВТ ЗСУ)

Редакційна рада:

Ю.А. Гусак, д.в.н. (ВНУ ГШ ЗСУ)
М.М. Шевцов (ОЗСУ)
Г.В. Певцов, д.т.н. (ХНУПС)
П.П. Ткачук, д.іст.н. (НАСВ)
В.Б. Толубко, д.т.н. (ДУТ)
О.В. Харченко, д.т.н. (ДНДІА)

Розглянуто та схвалено до друку
науково-технічною радою
ЦНДІ ОВТ ЗС України
(протокол №6 від 14.06.2018)
Оригінальний макет виготовлено
Видавничим домом Дмитра Бураго

Адреса редакції:

Україна, 03049, м. Київ,
пр-т Повітрофлотський, 28
Тел.: (044) 271-0966
Факс: (044) 520-12-84
E-mail: cndi_ovt@mil.gov.ua

Свідство про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
серія КВ №20209-10009Р від 20.08.2013

Журнал входить до переліку наукових видань
Міністерства освіти і науки України
(наказ №7-дск від 30.09.2014)



© ЦНДІ ОВТ ЗС України, 2018

У НОМЕРІ

ВОЄННО-ТЕХНІЧНА ПОЛІТИКА

Борохвостов І. В., Білокур М. О. Визначення критеріїв та методів оцінювання шляхів
забезпечення військових формувань озброєнням та військовою технікою. 3

БРОНЕТАНКОВА ТЕХНІКА

Сенаторов В. М., Довгополий А. С., Гусяков О. М. Сучасний стан і перспективи розвитку
систем кругового огляду для військової техніки 9

АРТИЛЕРІЙСЬКЕ ТА СТРИЛЕЦЬКЕ ОЗБРОЄННЯ

Оліярник Б. О., Лапицький С. В., Майстренко О. А., Коленніков А. П., Звериховський І. В.
Основні вимоги до сучасних комплексів керованого артилерійського озброєння як елемента
ведення розвідувально-вогневих дій тактичного рівня. 15

РОЗВІДУВАЛЬНО-УДАРНІ КОМПЛЕКСИ

Майстренко О. В., Бондар Р. В., Бубенцов Р. В., Стегура С. І., Попков О. Б. Удосконалення
моделі прийняття рішення на виконання завдань з вогневого ураження противника 21

ЗЕНІТНІ РАКЕТНІ КОМПЛЕКСИ

Ланецький Б. М., Коваль І. В., Селезньов С. В., Попов В. П. Методика прогнозування стану
парку зенітних керованих ракет при формуванні технічного завдання на проведення робіт
з продовження призначених показників 26

ЛІТАКИ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Нор П. И. Учебно-тренировочные самолеты с турбовинтовыми двигателями 32

ОЗБРОЄННЯ ТА ОБЛАДНАННЯ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Гурба О. В., Шatroв А. М., Шишианов М. О. Методологічні рекомендації щодо розподілу
складових частин керованих авіаційних засобів ураження на групи за рівнями безпеки
застосування та контролепридатності. 43

СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ Й ПРИЦІЛЮВАННЯ

Сенаторов В. М., Довгополий А. С., Гурнович А. В., Гусяков О. М. «Холодне»
пристрілювання оптичних приладів бойових роботизованих комплексів 47

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ВЛАСНІСТЬ

Комаров В. О., Куровська Т. Ю., Яременко М. П. Імплементация міжнародних норм у сфері
інтелектуальної власності в національну практику в контексті підвищення ефективності
інституційного середовища 52
Комаров В. О., Яременко М. П. Охорона об'єктів права інтелектуальної власності,
що належать до сфери національної безпеки, у передових країнах світу. 59

ІНФОРМАЦІЯ

Слюсар В. И. Информационные технологии в артиллерийских системах стран НАТО 69
Сенаторов В. М. Досвід проектування коліматорних прицілів для пістолетів-кулеметів 75

РЕЗЮМЕ 77

WEAPONS AND MILITARY EQUIPMENT

3(19)
2018

SCIENTIFIC JOURNAL

QUARTERLY
PUBLISHED SINCE JANUARY 2014

TABLE OF CONTENTS

MILITARY TECHNICAL POLICY

Borohvostov I. V., Bilokur M. O. Determination of criteria and methods for assessment of the ways of ensuring of the military commands with weapons and military equipment 3

ARMORED VEHICLES

Senatorov V. M., Dovhopolyi A. S., Guslyakov O. M. State-of-art and development prospects of all-round view systems for military equipment 9

ARTILLERY WEAPONS & SMALL ARMS

Oliyarnyk B. O., Lapitsky S. V., Maistrenko O.A., Kolyennikov A.P., Zvershkhovskiy I. V. The basic requirements for modern complexes of guided artillery armament as an element of conducting distribution-fire actions of tactical level 15

RECONNAISSANCE-STRIKE SYSTEMS

Maystrenko O. V., Bondar R. V., Bubenshchikov R. V., Stegura S. I., Popkov O. B. Improvement of model of decision-making on implementation tasks of fire defeat of opponent 21

AIR DEFENSE SYSTEMS

Lanetskiy B. M., Koval I. V., Seleznev C. V., Popov V.P. Method for prediction the state of the surface-to-air missile park at the stage of formation of the requirements specification for conducting works on assigned measures extension 26

MILITARY AIRCRAFTS

Nor P. I. Trainer aircrafts with turbo-propeller engines 32

AIRCRAFT ARMAMENT & FACILITIES

Hurba O. V., Shatrov A. M., Shyshanov M. O. Methodological recommendations on the division of component parts of the guided aviation means of destruction into groups according to safety levels and inspectability 43

TARGET ACQUISITION & SIGHTING SYSTEMS

Senatorov V. M., Dovhopolyi A. S., Gurnovych A. V., Guslyakov O. M. Boresighting of the optical devices for battle multiple robots 47

INTELLECTUAL PROPERTY

Komarov V. O., Kurovska T. Y., Yaremenko M. P. Implementation of international norms in the field of intellectual property in national practice in the context of increasing the efficiency of the institutional environment 52

Komarov V. O., Yaremenko M. P. Protection of objects of intellectual property rights belonging to the sphere of national security in the advanced countries of the world 59

INPUTS

Slyusar V. Information technologies in NATO artillery systems 69

Senatorov V. M. Design experience of the collimator sights for submachine guns 75

RESUME 77

**Project Manager,
Editorial Director**
Chepkov I.B.,
DEng

Editorial Board:

Lapytskiy S.V., DEng, Chief Editor (CRI WME AFU)
Vaskivskiy M.I., DEng, (CRI WME AFU)
Glebov V.V., DEng (KMDB)
Dovhopolyi A.S., DEng (CRI WME AFU)
Zubariev V.V., DEng (CRI WME AFU)
O.M. Kuprinenko, DEng (Hetman Petro Sahaidachnyi NAA)
Korostelyov O.P., DEng ("SKDB"Luch")
Kucher D.B., DEng (NI NU "OMA")
Kucherov D.P., DEng (NAU)
Lanetskiy B.M., DEng (KNUAF)
Lukhanin M.I., DEng (CRI WME AFU)
Mitrakhovych M.M., DEng (SE Ivchenko-Progress)
Oliyarnyk B.O., DEng (SE "LSP"LORTA")
Chabanenko P.P., DScMil, (CRI WME AFU)
Himber S.M., secretary, (CRI WME AFU)

Editors:

Husak Yu.A., DScMil (MSD GS AFU)
Shevtsov M.M. (AAFU)
Pyetsov H.V., DEng (KNUAF)
Tkachuk P.P., DSc (Hetman Petro Sahaidachnyi NAA)
Tolubko V.B., DEng (SUT)
Kharchenko O.V., DEng (SRIA)

Reviewed and approved for publication by
Science and Engineering Board
(record No.6 of 14.06.2018)

Original dummy copy was made
by Dmitry Burago Publishing House

Editorial address:

Ukraine, 03049, Kyiv
28, Povitroflotky Ave
tel.: (044) 271-0966
fax: (044) 520-12-84
E-mail: cndi_ovt@mil.gov.ua

Printed Medium State Registration Certificate
serial No. KB 20209-10009R of 20.08.2013

Journal is in the list of scientific professional
publications of the Ministry of Education and
Science of Ukraine
(order No.7-FOUO of 30.09.2014)



УДК 623:355.02

І. В. БОРОХВОСТОВ, кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник,

М. О. БІЛОКУР, старший науковий співробітник
(Центральний науково-дослідний інститут
озброєння та військової техніки Збройних Сил
України, м. Київ)

Визначення критеріїв та методів оцінювання шляхів забезпечення військових формувань озброєнням та військовою технікою

Визначений напрям досліджень щодо пошуку можливих шляхів забезпечення військових формувань озброєнням та військовою технікою та обґрунтовані основні альтернативні варіанти. Визначені головні етапи та фактори або критерії, що впливають на прийняття відповідних управлінських рішень у цій сфері, розроблено алгоритм їх когнітивного аналізу. Визначено доцільні методи експертного оцінювання альтернативних варіантів забезпечення озброєнням та військовою технікою на кожному етапі, а також роль автоматизації та штучного інтелекту в цьому процесі.

Ключові слова: озброєння та військова техніка, життєвий цикл, когнітивний аналіз, експертне оцінювання, штучний інтелект.

Определено направление исследований по поиску возможных путей обеспечения воинских формирований вооружением и военной техникой и обоснованы основные альтернативные варианты. Определены главные этапы и факторы или критерии, которые влияют на принятие соответствующих управленческих решений в этой области, разработан алгоритм их когнитивного анализа. Определены основные методы экспертного оценивания альтернативных вариантов обеспечения вооружением и военной техникой на каждом этапе, а также роль автоматизации и искусственного интеллекта в этом процессе.

Ключевые слова: вооружение и военная техника, жизненный цикл, когнитивный анализ, экспертное оценивание, искусственный интеллект.

Будь-яка країна світу, підприємства оборонно-промислового комплексу (ОПК) якої не виробляють всю необхідну номенклатуру озброєння та військової техніки (ОВТ), змушена для підтримання боєздатності власних збройних сил (ЗС) приймати рішення щодо визначення шляхів постачання до військових формувань тих типів ОВТ, розроблення та виробництво яких на власних оборонних підприємствах раніше не проводилося. Україна теж відноситься до таких держав, адже на теперішній час вітчизняні підприємства ОПК спроможні виробляти за замкненим циклом менше 10% загальної номенклатури ОВТ для потреб військових формувань сектору безпеки і оборони (СБіО) держави [1–5].

Низький обсяг державного оборонного замовлення (ДОЗ) та висока конкуренція на міжнародному ринку озброєння призвели до низького рівня оборотних коштів підприємств ОПК. Як наслідок, їх технологічні лінії та виробничі потужності зазнали значного фізичного і морального зносу, а кількість кваліфікованих фахівців має стійку тенденцію до зменшення.

За таких умов проблема переозброєння військових формувань СБіО України набуває актуального значення в частині пошуку раціональних і економічно обґрунтованих шляхів їх оснащення сучасними зразками (комплексами, системами) ОВТ. Це завдання є складовим у комплексі наукових досліджень, що виконуються під час обґрунтування кількісно-якісного складу (КЯС) завдань і заходів середньострокових програм озброєння. Воно знаходиться в системі досліджень за критерієм “ефективність – вартість”, що відноситься до основної цільової спрямованості воєнно-економічного аналізу розвитку ОВТ.

У роботах [6, 7] була запропонована послідовність заходів або алгоритм дій, що доцільно здійснювати під час наукового обґрунтування та прийняття рішень щодо вибору шляхів забезпечення СБіО ОВТ на етапі формування середньострокових програм озброєння. Зазначений алгоритм побудований з урахуванням основоположного принципу щодо мінімізації витрат держави на їх придбання, експлуатацію (бойове застосування) та утилізацію ОВТ за умови досягнення необхідного рівня КЯС (“моделі”) системи озброєння військових формувань СБіО України.

Визначено, що цільовою функцією досліджень щодо пошуку можливих шляхів оснащення СБіО ОВТ має бути мінімізація різниці між його потрібним КЯС та динамікою зміни існуючого КЯС у середньостроковій перспективі. Причому об’єктивними обмеженнями щодо задоволення потреб в ОВТ є, насамперед, стан технологічного оснащення і виробничих потужностей підприємств ОПК, а також фінансові можливості України.

Іншим обмеженням приймається те, що система озброєння СБіО України являє у своїй основі структурну та функціональну систему, яка була сформована за часів Радянського Союзу та залежить від військової інфраструктури, наявності фахівців з обслуговування і бойового застосування ОВТ, системи їх підготовки, конструкторсько-технологічної і виробничої бази підприємств ОПК тощо. Процес зміни цієї системи за роки

незалежності України мав слабо виражений характер через інертність мислення відповідних посадових осіб держави та потребу у великих асигнуваннях в умовах нехтування проблемами ЗС слабкою економікою держави.

За таких вихідних даних цілком природно, що переоснащення військових формувань закордонними зразками ОВТ, які розроблені за стандартами ISO для ЗС країн – членів НАТО, потребує відповідної заміни суміжних за призначенням зразків на ОВТ закордонного виробництва, а найчастіше й переобладнання всієї військової інфраструктури або значної її частини, підготовки фахівців за кордоном тощо. Крім того, у процесі експлуатації, бойової підготовки та застосування за призначенням виникає залежність від іноземної системи технічного обслуговування і ремонту, закупівлі за кордоном запасних частин, комплектуючих, боєприпасів (ракет) тощо. Така докорінна зміна системи озброєння потребує великих фінансових, матеріальних, людських і часових витрат та з огляду на економічні спроможності України для переважної більшості типів ОВТ є недоцільною. Тому закупівля за кордоном того чи іншого зразка (комплексу, системи) ОВТ або їх складових (окремих комплектуючих виробів, вузлів і агрегатів) повинна розглядатися після проведення детального тактико-техніко-економічного обґрунтування такого шляху в разі неможливості або недоцільності виробництва на Україні.

Виходячи із зазначеного, під час дослідження шляхів забезпечення ЗС ОВТ необхідно, у першу чергу, виходити з потенційних можливостей ОПК України. Тому в роботах [6, 7] була обрана така пріоритетність вибору відповідного шляху при прийнятті управлінських рішень:

1. Розроблення та/або виробництво ОВТ, складових частин (вузлів, агрегатів) на підприємствах ОПК України.
2. Участь у коопераційних проектах зі створення ОВТ, складових частин (вузлів, агрегатів).
3. Ліцензійне виробництво ОВТ, складових частин (вузлів, агрегатів) на підприємствах ОПК України.
4. Розгортання виробництва ОВТ, складових частин (вузлів, агрегатів) на підприємствах ОПК України або побудова нових підприємств.
5. Закупівля ОВТ за кордоном, у тому числі за офсетом, лізинг ОВТ.

Але, якщо розглядати принципову відмінність між існуючими альтернативними шляхами, то їх кількість можна зменшити до трьох. Це буде або власне розроблення та виробництво, або розроблення та виробництво у міждержавній кооперації (з різним ступенем та формою участі сторін), або закупівля готових іноземних зразків ОВТ.

Обрати той чи інший варіант забезпечення військових формувань ОВТ можливо лише за допомогою експертних або комбінованих методів, оскільки зазначене завдання відноситься до багатофакторних з високим ступенем невизначеності [8–10]. У даному випадку можливе застосування будь-якого експертного методу, але, враховуючи складність та багатогранність системи,

що розглядається, більшої уваги заслуговують методи, що надають можливість отримати кількісні показники взаємної переваги існуючих альтернатив. До таких методів відносяться, у першу чергу, метод аналізу ієрархій (МАІ) [11] та методи теорії нечітких множин [12–15], що знайшли поширене використання в наукових дослідженнях системи підтримки прийняття управлінських рішень, у тому числі й в оборонній сфері. Вони дозволяють певною мірою формалізувати експертне оцінювання та отримати кількісні значення показників переваги кожного варіанта по відношенню до інших.

Застосування зазначених методів у будь-якій розрахунковій системі має свої відмінності в залежності від об'єктів, що досліджуються, їх структури, внутрішніх та зовнішніх функціональних зв'язків і факторів, що впливають на процеси їхнього функціонування. Головним в адаптації МАІ та методів теорії нечітких множин до виконання кожного конкретного завдання є обґрунтоване визначення переліку об'єктів, що підлягають дослідженню, та переліку критеріїв або факторів, за якими зазначені об'єкти мають бути порівняні експертами. Формулювання та спрямованість змістовного наповнення критеріїв (факторів) має відповідати загальній меті експертного оцінювання, що виступає першим рівнем ієрархії. У даному конкретному завданні загальною метою експертного оцінювання має виступати вибір шляху забезпечення військових формувань СБіО України для кожного типу ОВТ.

Як фактори або критерії оцінювання, від яких залежить наступний рівень, у [6, 7] обрані тактико-техніко-економічні показники та експлуатаційні умови, що притаманні існуючому та прогнозованому стану кожного типу ОВТ:

1. Нижча вартість науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт (НДДКР) з розроблення (модернізації).
2. Нижча вартість одиничного зразка та його життєвого циклу.
3. Нижча вартість або повна відсутність необхідності побудови (удосконалення) підприємств (технологічних ліній), підготовки фахівців для створення (виробництва).
4. Нижча вартість або повна відсутність необхідності побудови (удосконалення) військової інфраструктури, спеціальної підготовки особового складу для експлуатації.
5. Досягнення більшого значення коефіцієнта технічної досконалості.

Однак зазначені критерії є занадто загальними, що збільшує вплив суб'єктивізму під час оцінювання. Зменшення суб'єктивізму та отримання найбільш адекватних експертних оцінок можливо шляхом створення когнітивної моделі опитування, яка має містити як критерії часткові оцінки певних елементів (факторів, показників, параметрів) системи (питання, завдання, проблеми), що досліджується. Когнітивний взаємозв'язок елементів системи дозволить експерту обирати прості рішення та поступово підводити логіку власних міркувань до вибору необхідної альтернативи. Враховуючи,

що на обрання шляхів оснащення військових формувань ОВТ впливають фактори, які можливо подати як у кількісному виді, так і в якісному, елементами системи відповідно можуть бути як кількісні, так і якісні показники. Причому кількісні показники можуть бути розраховані за окремими методами (наприклад, коефіцієнт технічного рівня зразка ОВТ можна розрахувати за кваліметричними методиками) та надані експертам як критерії оцінювання альтернатив нижнього рівня.

Якщо розглядати завдання вибору шляху забезпечення військових формувань ОВТ з погляду державної воєнно-технічної політики (ВТП), то можливо сформулювати такі основні принципи побудови когнітивної моделі експертного оцінювання:

збереження і розвиток власної оборонної промисловості;

мінімізація загальних витрат на створення і виготовлення даного типу ОВТ та впродовж усього етапу його експлуатації (у тому числі бойового застосування, навчання, зберігання, технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р), утилізації тощо);

відповідність визначеному рівню (не нижче визначеного) технічного рівня зразка ОВТ за обраним альтернативним шляхом забезпечення.

З урахуванням зазначеного розроблено алгоритм послідовного врахування критеріїв (показників, параметрів), який має стати основою когнітивної моделі експертного оцінювання (рис. 1).

Як видно з рис. 1, основний обсяг критеріїв або факторів оцінювання передбачається в сфері аналізу існуючої військової інфраструктури та виявлення поточних і перспективних спроможностей вітчизняних підприємств ОПК, їх конструкторсько-технологічної та виробничої бази, оскільки зазначені аспекти є принциповими з погляду державної ВТП на довгострокову перспективу.

Враховуючи, що всі фактори або критерії оцінювання мають різне змістовне наповнення та сутність, цілком природно припустити різні підходи до їх оцінювання та порівняння між собою. Наприклад, деякі з них потребують виявлення відносних значень (коли в певному наборі факторів доцільно визначити ступінь його переваги над іншими), деякі можливо обчислити математичними або комбінованими методами з отриманням кількісних значень ваги кожного, а інші можливо оцінити лише в певному діапазоні значень тощо.

Тому на перших двох етапах (блок 1 та 2 на рис. 1) для отримання адекватних результатів експертних оцінок пропонується комбіноване використання методів обробки нечітких множин [14–16] та широко відомих методів прогнозування показників вартості етапів життєвого циклу зразків ОВТ і створення відповідної інфраструктури для забезпечення їх функціонування за призначенням [17, 18 та інші].

Для більшості факторів або критеріїв, що характеризують стан військової інфраструктури та підприємств ОПК України для кожного конкретного типу ОВТ, притаманний нечіткий характер можливої кількісної оцінки міри їх відповідності кращим показникам. Тому відшукування такої кількісної оцінки пропонується

здійснювати методами теорії нечіткої логіки, оскільки вони єдині дозволяють математично оперувати зі змістовним наповненням логічних умовиводів експертів під час оцінювання зазначених факторів або критеріїв [19]. До останніх, у даному випадку, можна віднести такі (див. рис. 1):

Для блока 1. Під час оцінки військової інфраструктури України щодо міри її відповідності вимогам до експлуатації (застосування за призначенням) кожного конкретного типу ОВТ:

1. Відповідність існуючої системи технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р) для задоволення потреб даного типу ОВТ.

2. Відповідність існуючих складів, баз і арсеналів для задоволення потреб даного типу ОВТ.

3. Ступінь навченості інженерного особового складу ТО і Р, а також персоналу з експлуатації та бойового застосування даного типу ОВТ.

Для блока 2. Під час оцінки підприємств ОПК України щодо міри їх можливостей зі створення і виробництва нових та перспективних типів ОВТ з властивостями на необхідному рівні у визначений рік:

1. Рівень фундаментальних, пошукових та прикладних досліджень щодо:

наявності науково-технологічного набутку у сфері, що має відношення чи можливе практичне застосування під час створення (виробництва) нових (модернізованих) зразків ОВТ даного типу або їх складових частин (вузлів, агрегатів, механізмів, окремих виробів тощо);

можливості та доцільності створення нових базових та критичних технологій з існуючим або перспективним станом наукового кадрового потенціалу, прогнозним рівнем фінансування тощо в галузі, яка відповідає типу зразка, що розглядається;

рівня конкурентоспроможності існуючих та перспективних базових та критичних технологій на зовнішньому ринку.

2. Рівень науково-технологічної бази створення та виробництва ОВТ даного типу.

3. Рівень виробничих та ремонтних потужностей підприємств ОПК для створення та виробництва ОВТ даного типу.

4. Існуючий рівень кадрового потенціалу підприємств для створення та виробництва ОВТ даного типу.

Отримані результати оцінки ступенів відповідності військової інфраструктури та підприємств ОПК вимогам щодо створення ОВТ (або їх складових виробів) на необхідному рівні якісних властивостей необхідно порівняти з вартісними оцінками на виконання заходів для досягнення такого рівня. Тому в цих двох блоках під час оцінки вартісної складової пропонується застосування математичних методів прогнозування. Враховуючи змістовний характер об'єктів прогнозування вартості та в залежності від способів обчислення невідомих значень прогнозованої величини пропонується використовувати методи статистичної екстраполяції наявної інформації та аналітичні методи математичного моделювання процесів [17].

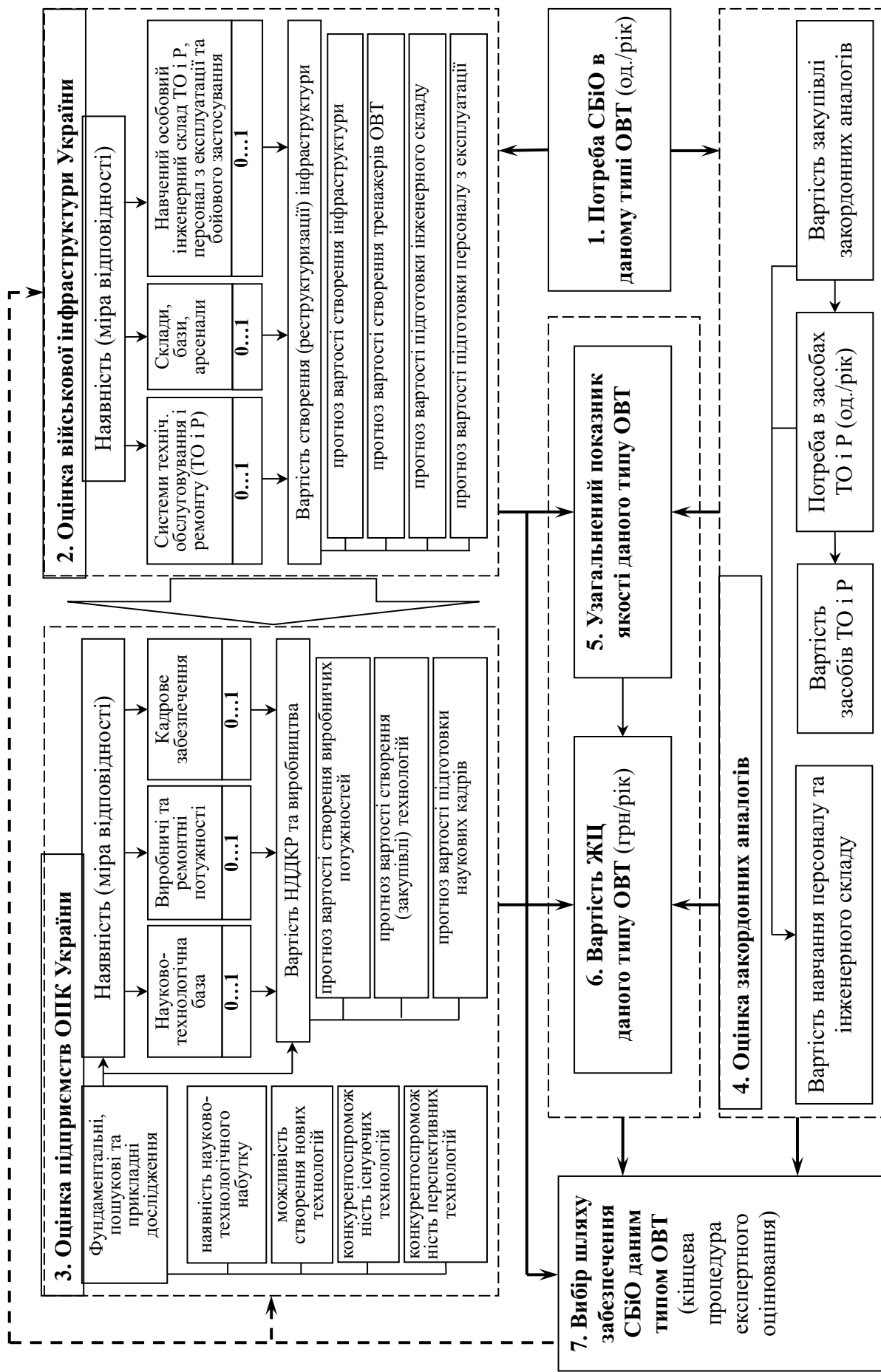


Рис. 1. Алгоритм когнітивного аналізу факторів (критеріїв) експертного оцінювання, що впливають на обрання раціонального шляху забезпечення СБіО конкретним типом ОВТ

У блоці 3 алгоритму визначається потреба СБіО України в КЯС даного типу ОВТ (або в його складовому виробі) та з урахуванням результатів оцінювання в блоках 1 та 2 приймається рішення щодо доцільності розгляду як альтернативи виробів закордонного виробництва. У більшості випадків, через незадовільний стан ОПК України, є доцільним розглядати та оцінювати ТТЕП закордонних альтернатив (див. блок 4 на рис. 1).

На наступному етапі проводиться порівняльний аналіз показників, що були визначені за критеріями оцінки для вітчизняних підприємств та закордонних аналогів для кожного типу ОВТ або його складової частини (блок 5, 6 на рис. 1).

Розроблений перелік критеріїв або факторів вибору можливого шляху оснащення військових формувань кожним типом ОВТ дозволяє використовувати його як основу для подальшого аналізу та алгоритмізації під час наукового обґрунтування відповідних управлінських рішень. Остаточний вибір альтернативного варіанта можливого шляху забезпечення військових формувань (блок 7 на рис. 1) передбачається здійснювати шляхом попарного порівняння за МАІ з використанням результатів попереднього оцінювання та врахуванням відповідних отриманих кількісних показників.

У випадку виявлення на цьому етапі протиріч будь-якого характеру (перш за все отримання явно нелогічного та недоцільного результату) можна говорити про неповне врахування впливових факторів на початкових етапах аналізу та оцінювання. У такому разі необхідно провести додаткові дослідження та виявити невраховані раніше критерії або фактори під час оцінювання за блоками 1–6.

Отже, застосування запропонованого алгоритму на даний час має значні проблеми через, у першу чергу, експоненціальний ріст обсягів інформації, відповідне зростання її невизначеності, кількості зв'язків між елементами, а також слабкої структурованості. Тому, з урахуванням психофізіологічних та інших обмежень можливостей людини (особи, що приймає рішення), а також низької автоматизації при прийнятті рішень (в алгоритмізованих, формалізованих ситуаціях) виникає потреба у використанні інтелектуальних систем планування та управління повсякденною та бойовою діяльністю в режимі реального часу в динамічному середовищі з можливістю перетворення неструктурованих масивів даних у знання, що були б готові до безпосереднього застосування [20].

Останнім часом, із зростанням обчислювальних потужностей комп'ютерних систем, бурхливого розвитку отримали системи “штучного інтелекту”, що робить перспективним їх застосування в процесах обґрунтування та прийняття рішень, у тому числі під час оборонного планування. Розвиток штучного інтелекту виділився з таких традиційних галузей “обґрунтування раціональної діяльності”, як системний аналіз (дисципліна, що займається проблемами прийняття рішень в умовах, коли вибір альтернатив вимагає аналізу складної інформації різної фізичної природи, М. М. Моїсєєв), дослідження операцій (методика кількісного обґрунтування

рішень, Є. С. Вентцель), теорія прийняття рішень (вибір однієї з декількох альтернатив, судження множин альтернатив рішень, О. І. Ларичев), і, перш за все, автоматизації [20]. Основною відмінною ознакою цих галузей є можливість виконувати будь-які функції при мінімальній участі (в ідеалі – без участі) людини.

З урахуванням цього штучний інтелект можна визначити як здатність інформаційних (не обов'язково комп'ютерних, у майбутньому й біоінформаційних) систем самостійно приймати раціональні рішення в необмеженій кількості різноманітних ситуацій [20]. Основними методами, що зараз включаються в теорію штучного інтелекту та активно використовуються, є нейронні мережі, формальна семантика, мультиагентне моделювання, нечітка логіка, м'які обчислення, можливо-ймовірнісна оптимізація та деякі інші [21].

Останніми роками широко застосовуються гібридні моделі, що поєднують два та більше методів штучного інтелекту. Так, особливу популярність отримали гібриди на базі теорії нечітких множин та нейромереж, а також аналітичні системи нового покоління “Next-generation Analytic”, що об'єднують мультимовні технології формалізації знань, технології ієрархічної еволюції та мультиагентні системи тощо [20].

Тому найбільш доцільною практичною реалізацією запропонованого в статті алгоритму вибору можливих шляхів забезпечення СБіО України ОВТ є втілення та адаптування зазначених методів та моделей штучного інтелекту під час обробки нечіткої різнопланової інформації за визначеними критеріями або факторами. Це дозволить суттєво підвищити наукову обґрунтованість управлінських рішень, зробити їх максимально формалізованими, мінімально залежними від впливу суб'єктивізму експертів і осіб, що приймають рішення, та знизити вплив факторів невизначеності.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Чепков И. Б., Луханин М. И., Сиренко В. Е. О необходимости реформирования отечественной оборонной промышленности (системный подход) // Технологические системы. 2015. № 1 (70). С. 7–42.
2. Луханин М. И., Сиренко В. Е., Чернега М. А. Методологические основы та науково-методичні підходи до реструктуризації оборонних підприємств // Технологические системы. 2015. № 2 (71). С. 13–32.
3. Луханин М. И., Гуляев А. А., Сиренко В. Е. Реформирование оборонно-промышленного комплекса. Начало // Технологические системы. 2015. № 3 (72). С. 7–44.
4. Зубарев В. В., Ленков С. В., Селюков О. В., Скурський П. П. Шляхи вибору стратегічних напрямів модернізації та реформування оборонної промисловості України // Наука і оборона. 2008. № 1. С. 33–38.
5. Нікітін А. М., Скурський П. П. Підходи до побудови сучасної моделі оборонно-промислового комплексу України // Наука і оборона. 2010. № 1. С. 43–48.

6. Борохвостов І. В. Обґрунтування шляхів забезпечення збройних сил озброєнням та військовою технікою з урахуванням можливостей оборонно-промислового комплексу України. Ч. 1 // Озброєння та військова техніка. 2016. № 1. С. 9–15.
7. Борохвостов І. В. Обґрунтування шляхів забезпечення збройних сил озброєнням та військовою технікою з урахуванням можливостей оборонно-промислового комплексу України. Ч. 2 // Озброєння та військова техніка. 2016. № 2. С. 10–14.
8. Бешелев С. Д., Гурвич Ф. Г. Экспертные оценки. М. : Наука, 1973. 161 с.
9. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. М. : Радио и связь. 1991. 224 с.
10. Янкевич В. Ф., Коцюбинская Г. Ф. Метод анализа иерархий: модификация системы экспертных оценок и их математической обработки // УС и М. 1996. № 1/2. С. 85–91.
11. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М. : Радио и связь. 1993. 223 с.
12. Заде Л. А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений // Математика сегодня / сост. В. П. Шилейко. М. : Знание. 1974. С. 5–48.
13. Заде Л. А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений : пер. с англ. М. : Мир, 1976. 165 с.
14. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств. М.: Радио и связь, 1983. 432 с.
15. Чернов В. Г. Основы теории нечетких множеств. Решение задач многокритериального выбора альтернатив : учеб. пособие. Владимир : Изд-во Владимир. гос. ун-та., 2005. 100 с.
16. Яхьяева Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учеб. пособие. М. : Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. 316 с.
17. Демидов Б. А. Теория и методы военно-научных исследований вооружения и военной техники. К. : ВИРТА, 1990. 558 с.
18. Жуков Г. П., Викулов С. Ф. Военно-экономический анализ и исследование операций. М. : Воениздат, 1987. 440 с.
19. Прикладные нечеткие системы : пер. с япон. / К. Асаи, Д. Ватада, С. Иван [и др.]; под ред. Т. Тэрано, К. Асаи, М. Сугэно. М. : Мир, 1993. 368 с.
20. Буренок В. М., Дурнев Р. А., Крюков К. Ю. Разумное вооружение: будущее искусственного интеллекта в военном деле // Вооружение и экономика. 2018. № 1 (43). С. 4–13.
21. Искусственный интеллект: карта российского рынка : интернет-сайт. URL: <https://rb.ru/ai>.

Стаття надійшла до редколегії 27.04.2018

Рецензент М. І. Луханін, д-р техн. наук, проф.
(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України)

УДК 621.395

В. М. СЕНАТОРОВ,*кандидат технічних наук, доцент,***А. С. ДОВГОПОЛИЙ,***доктор технічних наук, професор,***О. М. ГУСЛЯКОВ,***старший науковий співробітник**(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, м. Київ)*

Сучасний стан і перспективи розвитку систем кругового огляду для військової техніки

Розглянуто системи кругового огляду військової техніки, що знаходяться на озброєнні ряду країн, та перспективні розробки, які можуть з'явитись на ринку.

Ключові слова: військова техніка, круговий огляд, сканування, телевізійна камера.

Рассмотрены системы кругового обзора военной техники, находящиеся на вооружении ряда стран, и перспективные разработки, которые могут появиться на рынке.

Ключевые слова: военная техника, круговой обзор, сканирование, телевизионная камера

Як передбачено «Основними напрямками розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період» [1], основною метою розвитку озброєння та військової техніки є належне оснащення всіх складових сектору безпеки і оборони необхідним озброєнням та військовою технікою. Зокрема бойові броньовані машини (ББМ) мають бути оснащені сучасними оптико-електронними засобами спостереження, селекції та розпізнавання цілей, визначення їх координат і параметрів руху.

Чільне місце серед цих засобів займають телевізійні оглядові системи. Останнім десятиліттям розробці цих систем приділяється велика увага. Особливу складність являє розроблення панорамних систем з розгортанням по горизонталі до 360° з придатною для практики швидкістю обробки відеосигналу. Окрім того, виникає необхідність враховувати особливості розміщення на борту ББМ цих систем щодо масових, габаритних та енергетичних характеристик.

Мета статті – аналіз особливостей існуючих систем кругового огляду, визначення їхніх переваг і недоліків.

Аналіз літератури [2, 3] свідчить, що можливі два варіанти побудови таких систем: нескануючі (безкінематичні) і скануючі. Останні, у свою чергу, можна класифікувати як системи з компенсацією повороту зображення і без компенсації.

Нескануючі системи реалізуються масивом ширококутних телевізійних камер, розміщених на корпусі ББМ. Для отримання кругового огляду горизонтальна складова $2\beta_z$ поля зору камер повинна бути

$$2\beta_z = 360^\circ/n,$$

де n – кількість камер на борту.

Алгоритм формування панорамного зображення в цих системах складається з двох основних етапів [4]. На першому етапі оцінюються параметри суміщення зображень згідно з визначеною моделлю; потім знайдені параметри можуть бути уточнені методом глобальної оптимізації. Частіш за все цей етап виконується шляхом пошуку і зіставлення специфічних точок на зображення. На другому етапі виконується суміщення вхідних зображень для отримання кругової панорами. Відповідно до оцінених параметрів виконуються геометричні перетворення вхідних зображень, усунення дисторсії, застосування обраного перетворення для суміщення, перехід до обраної панорамної проекції. Далі проводиться усунення видимих переходів між сусідніми зображеннями і суміщення оброблених зображень у кінцеве панорамне зображення, що відображається на дисплеї.

Як показала міжнародна виставка TADTE-2015 [5], системи цього типу стають все більш затребуваними в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні. Так, тайванський 209-й військовий завод презентував систему з 16-ти камер зовнішнього спостереження для БТР CM-32 8×8 Cloud Leopard, розміщених по периметру корпусу БТР: по три камери розміщено попереду і по бортах, дві позаду і по одній на дзеркалах заднього виду. Решта камер розміщена на люку водія для підвищення інформованості при водінні із закритими люками (рис. 1). Зображення з усіх камер об'єднуються в кругове зображення.



Рис. 1. БТР CM-32 8×8 Cloud Leopard

Інші ББМ, на яких встановлена схожа система, – китайська Туре 8×8 07 PD і сингапурська для БТР Terrex (розробник Singapore Technologies Kinetics). У системі відеозображення з 11 телевізійних і тепловізійних камер виводяться на дисплеї командира, водія і в десантному відсіку. Це дає змогу десанту швидко зорієнтуватися в обстановці одразу після десантування.

На міжнародній виставці EUROSATORY-2017 в Парижі ізраїльська фірма Elbit Systems продемонструвала систему кругового огляду Iron Vision на базі 3...6 телевізійних камер на корпусі ББМ з виводом зображення на нашоломний дисплей командира [6] (рис. 2).



Рис. 2. Нашоломний індикатор системи Iron Vision

При цьому на дисплеї виводиться зображення тієї камери, яка відповідає поточному кутовому положенню голови командира. Це свідчить про те, що до складу системи введено датчик вимірювання положення голови на базі мікромеханічних акселерометрів. За інформацією розробника, роздільна здатність системи дозволяє розпізнавати людину на відстані до 300 м.

Таким же шляхом пішла шведська компанія BAE Systems, яка показала на виставці DSEI-2015 в Лондоні свою систему кругового огляду Battle View 360 [7]. Перевага цієї системи в тому, що в ній передбачена можливість переключення зображення на точку зору будь-якого члена екіпажу.

У рамках російської програми з переоснащення спеціальних загонів ФСБ в 2015 році розроблено броневий автомобіль «Вікінг» на базі КамАЗ-4911 «Extreme»

(розробник АТ «Форт Технологія»), який оснащений 6-ма відеокамерами, що дозволяє водію і членам екіпажу ББМ слідкувати за полем бою і навколишньою обстановкою [8] (рис. 3).



Рис. 3. Броневий автомобіль «Вікінг» на базі КамАЗ-4911 «Extreme»

У 2015 році Інженерний центр досліджень і розробки автотехніки США (TARDEC) провів випробування системи кругового огляду на БМП M2 Bradley [9]. Система включає 4 камери, а в десантному відсіку розміщено дисплеї проти посадочних місць. Кожен дисплей показує зображення з усіх камер, а також карту місцевості. Це дає змогу бійцям десантного відсіку зорієнтуватися на місцевості до повного відкриття апарелі.

На міжнародній виставці «Зброя та безпека – 2016» в Києві і на IDEX-2017 в Абу-Дабі українська фірма Limpid Armoг представила систему кругового огляду на базі 4-х відеокамер і виводу інформації на окуляри змішаної реальності Microsoft HoloLens з використанням елементів інтегральної оптики [10, 11] (рис. 4).



Рис. 4. Шолом командира з окулярами HoloLens

Аналіз нескануючих систем кругового огляду дозволяє зробити такі висновки.

1. Проблема розроблення цих систем пов'язана з точним розміщенням і орієнтацією камер на ББМ

єдиній системі координат, а також суміщенням окремих зображень у кругову панораму для відображення чіткої обстановки навколо ББМ.

2. У системах, де отримання інформації пов'язане з поворотом голови, виникають труднощі з оглядом у задній півсфері.

3. Основна позитивна якість – висока надійність: при пошкодженні однієї з камер отримується інформація від інших, а втрачену інформацію можна отримати в процесі маневрування ББМ.

Скануючі системи будуються на базі телевізійної камери, а круговий огляд забезпечується обертанням усієї камери навколо вертикальної осі (системи без компенсації повороту зображення) або обертанням скануючого елемента (дзеркала, призми АР-90°), встановленого на вході камери, навколо вертикальної оптичної осі камери (системи з компенсацією повороту зображення).

Для виключення «змазування» зображення на дисплеї ці системи працюють у «старт-стопному» режимі, а вся панорама складається з окремих кадрів. Загальна кількість цих кадрів K визначається горизонтальною складовою $2\beta_z$ поля зору телевізійної камери:

$$K = 360^\circ / 2\beta_z \quad (1)$$

Для автоматичного суміщення окремих кадрів в єдину панораму значення K обирається таким, щоб при скануванні мало місце перекриття двох сусідніх кадрів. Для цього кут повороту камери або скануючого елемента має бути меншим $2\beta_z$. Поля сусідніх кадрів, що обмежені зоною перекриття, можуть розглядатись як пара елементів багатокadroвої моделі зображення. Це дозволяє використовувати відомий математичний апарат обробки такої моделі [12]:

1. Зона перекриття лівого кадру з номером $k-1$ ділиться на ряд сегментів, що не пересікаються. Всередині кожного сегмента обирається одна реперна точка. Як ознака належності точки до множини реперних точок може бути максимум дисперсії яскравості пікселів матричного фотоприймального пристрою (МФПП) камери навколо цієї точки в порівнянні з іншими точками даного сегмента.

2. У зоні перекриття правого кадру з номером k шукаються точки, що відповідають ознакам реперних точок. Оскільки кадри сформовані однією камерою, то невідповідності в координатах реперних точок лівого кадру не відрізняються суттєво від шуканих відповідних точок правого кадру. Це дозволяє як критерій відповідності використовувати максимум коефіцієнта кореляції або мінімум суми квадратів різниці яскравості пікселів, обчислених навкруги точок.

3. На основі різниць у координатах реперних пікселів у кадрах, що розглядаються, обчислюється лінійне зміщення і кут нахилу правого кадру відносно лівого.

4. Виконується афінне перетворення правого кадру із знайденими значеннями зміщення і повороту з метою суміщення в єдине зображення з лівим кадром.

На рис. 5 зображена структурна схема, що охоплює можливі варіанти побудови скануючих систем

кругового огляду шляхом обертання телевізійної камери навколо вертикальної осі.

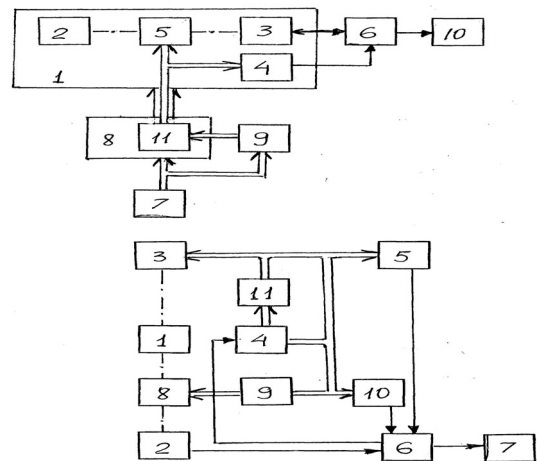


Рис. 5. Структурна схема системи кругового огляду шляхом обертання камери:

1 – камера, 2 – об'єктив, 3 – МФПП, 4 – датчик кута, 5 – призма-компенсатор, 6 – блок управління МФПП, 7 – двигун, 8 – мультиплікатор, 9 – мальтійський хрест, 10 – зовнішній інтерфейс, 11 – планетарний механізм

У першому варіанті система будується на базі камери 1, яка містить об'єктив 2, в фокальній площині якого розміщено МФПП 3. Для отримання серії якісних кадрів у цьому варіанті необхідно зупинити рух камери на час експонування МФПП. Для цього використовується кроковий двигун 7. Інформація про кутове положення камери надходить з датчика кута 4 до блока управління фотоприймачем 6, який формує команду на дозвіл експонування фотоприймача, а також імпульси синхронізації кадрової розгортки МФПП. Тобто електронний затвор МФПП відкритий тільки на час від команди початку сканування до імпульсу синхронізації кадрової розгортки. Сформовані кадри передаються до зовнішнього інтерфейсу 10 для подальшої обробки і відображення на дисплеї.

Застосування таких систем огляду стримується необхідністю фіксації зображення навколишнього простору на МФПП на час експонування кадру. Для стандартної телевізійної розгортки цей час становить 0,04 с. Аби не втратити якість телевізійного зображення, зміщення оптичного зображення за час формування кадру не повинне перевищувати розмір телевізійного рядка.

З цього погляду перевагу має інший варіант виконання системи, де завдяки введенню оптичного компенсатора руху 5 між об'єктивом 2 і МФПП 3 сканування простору відбувається без зупинок руху камери, забезпечуючи при цьому якісне зображення [13]. Для реалізації цього варіанта між двигуном 7 і камерою 1 введено мультиплікатор 8, який, з одного боку, забезпечує обертання всієї камери, а з іншого – обертання оптичного компенсатора 5 – призми з парною кількістю заломлюючих граней.

При визначених кутах призми 5 (у діапазоні $\pm 15^\circ$ між нормаллю до площини призми і візирною віссю камери)

швидкості зміщення зображення від обертання камери і від обертання призми вирівнюються. Оптичне зображення фіксується на фоточутливій поверхні МФПП.

Інформація про кутове положення призми з датчика 4 надходить до блока управління фотоприймачем 6, який формує команду на дозвіл експонування фотоприймача, а також імпульси синхронізації кадрової розгортки МФПП. Електронний затвор МФПП відкритий на час від команди початку експонування до імпульсу синхронізації кадрової розгортки. Таким чином, по-перше, здійснюється синхронізація стану електронного затвора МФПП з положенням оптичної призми: затвор відкритий лише на час фіксації оптичного зображення на МФПП; по-друге, забезпечується синхронізація кадрової розгортки зі скануванням навколишнього простору.

Об'єктив 2 формує оптичне зображення навколишнього простору на фоточутливій поверхні МФПП. При азимутальному обертанні камери по фоточутливій поверхні МФПП біжить оптичне зображення навколишнього простору. Через мультиплікатор 8 обертання передається призмі 5. При обертанні призми з кутовою швидкістю

$$\omega_n = 2\pi\omega_{ск} / \beta_z N,$$

де $\omega_{ск}$ – кутова швидкість обертання камери, а N – кількість граней призми, оптичне зображення зміщується в напрямку, зворотному його руху. Коефіцієнт мультиплікації обирається таким, щоб швидкості бігу зображення від обертання камери і швидкості зміщення зображення при обертанні призми були рівними і спрямованими в різні боки. При цій умові оптичне зображення фіксується на МФПП. Ця умова виконується при коефіцієнті мультиплікації

$$q_m = 2\pi / \beta_z N.$$

За даними [13], час фіксації кадру в цій системі огляду становить третину від усього часу формування кадру, тобто 0,013 с для стандартної телевізійної камери на базі МФПП. Решту часу – 0,027 с – займає перекидання зображення на наступний кадр.

Розрахунки показують, що кути призми, при яких для стандартного телевізійного сигналу з роздільною здатністю 600 телевізійних рядків зображення фіксується на фоточутливій поверхні МФПП з похибкою в один телевізійний рядок, не перевищують $\pm 15^\circ$ від оптичної осі камери. Тобто діапазон робочих кутів оптичного компенсатора становить 30° . Подальше обертання призми забезпечує лише перехід на нові робочі кути. Наприклад, для куб-призми, кутовий період якої 90° , час повороту призми на цей кут має дорівнювати періоду кадрової розгортки МФПП. При цьому час повороту призми в межах робочих кутів становить 1/3 від періоду кадрової розгортки. Решта 2/3 часу формування кадру йде на повернення призми в первинне положення.

Для зменшення цього непродуктивного часу в третьому варіанті виконання системи до її складу введено механізм переривчастої дії 9 (мальтійський хрест), з'єднаний через механічну передачу з двигуном 7, і механічний диференційний пристрій 11 (планетарний механізм), з'єднаний першим входом з двигуном через

механічну передачу, а другим входом – з виходом механізму переривчастої дії 9, а вихід диференційного пристрою з'єднаний з призмою 5 [14]. Окрім того, початок і кінець експонування зображення навколишнього простору синхронізовані з початком і кінцем зони робочих кутів оптичного компенсатора.

У момент початку зони робочих кутів призми датчик кута 4 видає блоку управління 6 команду, що дозволяє відкриття електронного затвора МФПП. Одночасно з кінцем зони робочих кутів призми починається обертання мальтійського хреста 9, яке передається на другий вхід планетарного механізму 11. Швидкості обертання з обох входів планетарного механізму складаються. Відбувається прискорений поворот призми в первинне положення.

Таким чином, робочий поворот призми на 30° відбувається протягом 3/4 часу формування кадру, тобто за 0,03 с, а прискорений поворот на 60° відбувається в решту часу 0,01 с. У порівнянні з попереднім варіантом час експонування збільшується в 2,25 рази.

До недоліків систем кругового огляду шляхом обертання всієї камери слід віднести проблему передачі інформації з рухомого МФПП на нерухому платформу з пропускнуою здатністю гігабітного рівня.

На рис. 6 наведена структурна схема, що охоплює можливі варіанти побудови системи кругового огляду шляхом обертання скануючого елемента навколо вертикальної оптичної осі телевізійної камери.

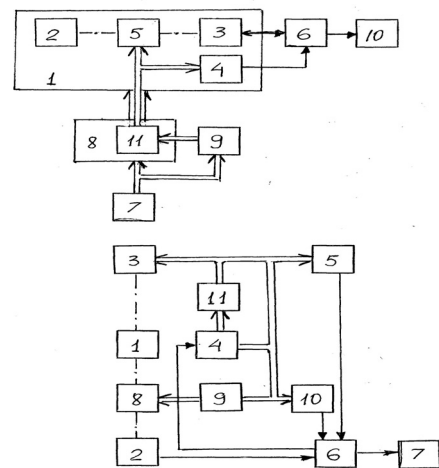


Рис. 6. Структурна схема системи кругового огляду шляхом обертання скануючого елемента:

1 – об'єктив, 2 – МФПП, 3 – скануючий елемент, 4 – двигун, 5, 10 – датчики кутів, 6 – блок управління МФПП, 7 – зовнішній інтерфейс, 8 – компенсатор повороту зображення, 9 – редуктор, 11 – мальтійський хрест

У першому варіанті система будується на базі камери, що містить об'єктив 1, в фокальній площині якого розміщено МФПП 2, на вході якої розміщено скануючий елемент (дзеркало, призма АР-90°). Оптична вісь камери орієнтована вертикально відносно земної системи координат, а скануючий елемент обертається навколо цієї осі, забезпечуючи таким чином сканування навколишнього простору. «Старт-стопний» режим

забезпечується кроковим двигуном 4, а кількість кадрів K визначається залежністю (1).

У початковий момент за допомогою датчика кута 5 скануючий елемент займає положення, при якому горизонталь земної системи координат паралельна довгій стороні МФПП. Виконується сканування простору, і результати сканування через блок управління 6 і зовнішній інтерфейс 7 передаються до зовнішньої ЕОМ для подальшого опрацювання і відображення на дисплеї. Після цього через блок управління з ЕОМ передається команда, за якою двигун повертає скануючий елемент на заданий кут. При цьому зображення в площині фоточутливої площадки МФПП також повертається на цей кут.

При програмній компенсації повороту зображення діагональ скоригованого кадру має бути не більше мінімального розміру МФПП [15].

Якщо позначити множину пікселів вихідного зображення як $\{P[m,n]\}$, а множину пікселів скоригованого зображення як $\{P^*[m,n]\}$, то процес компенсації повороту і формування скоригованого зображення можна звести до поелементного перетворення вигляду

$$P^*[m,n] = P[m^*,n^*],$$

де координати m^* і n^* визначаються як результат афінного перетворення:

$$\begin{aligned} m^* &= (n-N/2) \sin \varphi_k + (m-M/2) \cos \varphi_k, \\ n^* &= (n-N/2) \cos \varphi_k - (m-M/2) \sin \varphi_k \end{aligned}$$

де $\varphi_k = 2k\pi/K$, k – номер кадру, а N і M – кількість пікселів матриці в рядку і в стовбці.

Цей варіант побудови системи характеризується мінімальними габаритами, але вимагає застосування швидкодіючої ЕОМ для обробки зображень, що складають панораму.

У другому варіанті побудови системи компенсації повороту зображення здійснюється оптико-механічним методом: між об'єктивом 1 і МФПП 2 або між скануючим елементом 3 і об'єктивом 1 розміщується компенсатор повороту зображення 8 (призма Аббе, Пехана або система трьох дзеркал), кінематично зв'язаний з двигуном 4 через редуктор 9 [16].

Спочатку в системі забезпечується синхронність обертання скануючого елемента 3 і компенсатора повороту зображення 8. Для цього за сигналами датчика кута 5 повороту скануючого елемента і датчика кута 10 повороту компенсатора скануючий елемент 3 і компенсатор 8 займають положення, при яких зображення вертикалі орієнтується вздовж осі симетрії чутливої площадки МФПП.

Виконується сканування простору, і на виході МФПП формується відеосигнал, що через блок управління 6 і зовнішній інтерфейс 7 подається до зовнішнього пристрою. З блока управління 6 подається сигнал на вхід двигуна 4, за яким через першу механічну передачу обертається компенсатор 8, а через другу механічну передачу обертання передається скануючому елементу 3. Механічні передачі спроектовані таким чином, що

компенсатор і скануючий елемент обертаються в різні боки на різні кути: якщо скануючий елемент повертається на кут $2\beta_z$, то компенсатор повертається на кут β_z . Спільне і зустрічне обертання скануючого елемента 3 і компенсатора 8 веде до того, що при круговому скануванні зображення вертикалі фіксується відносно МФПП.

Недоліки цього варіанта побудови системи пов'язані з місцем розташування компенсатора повороту зображення. Якщо він розміщується між скануючим елементом і об'єктивом, то це збільшує відстань вхідної зіниці об'єктива від скануючого елемента і веде до збільшення габаритів скануючого елемента. Якщо ж компенсатор розміщується між об'єктивом і МФПП, то це збільшує фокусну відстань об'єктива і веде до зменшення поля зору камери і збільшення часу на формування панорами. В обох випадках (у порівнянні з першим варіантом побудови системи) введення компенсатора веде до збільшення висоти пристрою на $(1,2\dots 1,4)D$, де D – діаметр вихідної зіниці об'єктива.

В іншому варіанті побудови системи кругового огляду шляхом обертання скануючого елемента компенсація повороту зображення здійснюється механічним методом: між двигуном 4 і скануючим елементом 3 встановлюється чотирипелюстковий мальтійський хрест 11; МФПП 2 орієнтується таким чином, що осі його симетрії утворюють з віссю симетрії ББМ кути 45° , а горизонтальна складова поля зору камери дорівнює 90° і формується меншою стороною матриці [17].

У процесі сканування мальтійський хрест 11 робить чотири зупинки, при яких елемент 3 займає чотири фіксовані положення, і ось поля зору камери фіксується під кутами 45° , 135° , -135° і -45° до осі симетрії ББМ. Оскільки горизонтальна складова поля зору камери становить 90° , то чотири положення забезпечують круговий огляд навколишнього простору. Коли ось поля зору камери орієнтується під кутами 45° і -135° , то блок управління 6 здійснює зчитування інформації з МФПП по рядку вздовж більшої сторони матриці і по стовбцю вздовж меншої сторони матриці. Коли вісь поля зору камери орієнтується під кутами 135° і -45° , то блок управління 6 здійснює зчитування інформації з МФПП по рядку вздовж меншої сторони матриці і по стовбцю вздовж більшої сторони матриці. Ознакою для зміни порядку зчитування є сигнал з датчика кута 5. Результати зчитування через блок управління 6 і зовнішній інтерфейс 7 передаються до зовнішньої ЕОМ для подальшої обробки і відображення на чотирьох дисплеях. На першому дисплеї відображається обстановка в передній півсфері, на другому – у задній півсфері, а на інших – праворуч і ліворуч ББМ.

Якщо в системі використовується стандартна матриця із співвідношенням сторін $h : l = 3 : 4$, то вертикальна складова поля зору камери $2\beta_g$ становить $2\beta_g = 1,5\beta_z$, тобто $67,5^\circ$, а загальне поле зору камери 2β має бути $112,5^\circ$. Виходячи з цього, фокусна відстань f' об'єктива камери визначається залежністю $f' = 5h/18$.

Таким чином, цей варіант побудови системи зберігає переваги пристрою з програмною компенсацією

повороту зображення і усуває недоліки системи з оптико-механічним методом компенсації. Система характеризується малими габаритами по висоті, що спрощує її розміщення на борту ББМ.

На основі проведеного аналізу сучасного стану систем кругового огляду для військової техніки можна зробити такі **висновки**.

1. Сучасний ринок військових спеціальних систем пропонує широкий вибір систем кругового огляду для військової техніки.

2. Кожний з розглянутих варіантів побудови цих систем має свої переваги і недоліки.

3. При виборі тієї чи іншої системи для оснащення військової техніки потрібно виходити із завдань, що виконуються цією технікою, і її конструктивних особливостей, пов'язаних з розміщенням системи на борту ББМ, БТР, танка або робототехнічного комплексу.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Основні напрями розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період : розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.06.2017 № 398-р.
2. Цудиков М. Б. Панорамный видеомониторинг объектов // Известия Тульского госуниверситета. 2011. Вып. 5. С. 9–12.
3. Прудников М. В., Шлишевский В. Б. Панорамные оптико-электронные устройства кругового и секторного обзора // Вестник Сибирского госуниверситета геосистем и технологий. 2016. Вып. 1 (33). С. 148–161.
4. Толкачев Д. С. Алгоритм формирования кругового панорамного изображения в системах разнесенных в пространстве видеокамер : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Таганрог, Южный федеральный университет, 2013. 20 с.
5. Тайвань разработал систему камер кругового обзора. URL: <https://topwar.ru/88562> (дата звернення: 01.03.2018).
6. Командиры танков научатся видеть сквозь корпус. URL: <https://technews2.pp.ua>ironvision> (дата звернення; 01.03.2018).
7. Battle View 360 система дополнительной реальности, делающая «прозрачной» броню танков и другой техники для членов их экипажей. URL: [/https://www.dailytechinfo.org](https://www.dailytechinfo.org) (дата звернення: 01.03.2018).
8. Бронеавтомобиль «Викинг» на базе КАМАЗ-4911 «Extreme». URL: <https://auto-nowosti.ru> (дата звернення: 01.03.2018).
9. Скрипник В. Limpid Armor – украинская система кругового обзора для бронированной техники на базе гарнитуры Microsoft HoloLens. URL: <https://vk.com>wall-75361481> (дата звернення 01.03.2018).
10. Лисовицкий А. Из чего состоит Microsoft HoloLens и как все это работает. URL: <https://holographica.space/articles/micro-soft-hololens-10-6983> (дата звернення 01.03.2018).
11. Данилкин Ф. А., Котов В. В. Методы обработки многокадровых моделей. Тула : ТулГУ, 2000. 96 с.
12. Патент № 2445644 (РФ). Способ кругового обзора матричным фотоприемным устройством и устройство для его осуществления. МКИ G01S 17/88. 2012. Бюл. № 8.
13. Патент № 2608845 (РФ). Устройство кругового обзора. МКИ G01S 3/78. 2017. Бюл. № 3.
14. Ларкин Е.В., Котов В.В., Котова Н.А. Система технического зрения работа с панорамным обзором // Известия Тульского госуниверситета. Технические науки. 2009. Вып. 2. С. 161–166.
15. Патент № 2355005 (РФ). Устройство для кругового обзора. МКИ G02B 26/10. 2009. Бюл. № 13.
16. Заявка на корисну модель № U201802466 від 12.03.2018 (Україна). Пристрій для кругового обзору. МПК G01S 5/16.

Стаття надійшла до редколегії 11.04.2018

Рецензент С. В. Лапицький, д-р техн. наук, проф.
(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України)

УДК 623.4.08

OLIYARNYK B. O.,*Doctor of Technical Sciences, Senior Scientific Worker
(Lviv Scientific-Research Radio Engineering Institute),***LAPITSKY S. V.,***Doctor of Technical Sciences, professor,***MAISTRENKO O. A.,***Candidate of Technical Sciences,***KOLYENNIKOV A. P., engineer***(Central Research Institute of Arms and Military
Equipment of the Armed Forces of Ukraine),***ZVERSHKHOVSKIY I. V., engineer***(SE "State Kyiv Design Bureau "Luch")*

The basic requirements for modern complexes of guided artillery armament as an element of conducting distribution-fire actions of tactical level

Розглянуті загальні тенденції інтеграції елементів артилерійського озброєння, безпілотних літальних апаратів, автоматизованих систем управління реального часу функціонування в розвідувально-вогневі комплекси.

Рассмотрены общие тенденции интеграции элементов артиллерийского вооружения, беспилотных летательных аппаратов, автоматизированных систем управления реального времени функционирования в разведывательно-огневые комплексы.

Essential military-political changes in the world, taking place for the last time, lead to a revision of concepts of the technical equipping the armed forces in the leading countries. The question of a significant increase in their combat capability is solved by conducting a wide range of measures, including the equipment of new types of weapons and military techniques.

Obviously, the most characteristic feature of modern military conflicts is the transition from «contact» forms of fighting action, in which the main role is assigned to blows by the ground general military forces, to the so-called «contactless» intelligence-fire forms, in which effective fire damage plays an increasingly important role. Exactly to such types of fighting action a system of ground rocket and artillery armament should be prepared. At the same time, considering their relative low cost, special importance is given to the creation and development of high-performance artillery complexes with guided artillery shells (KAC) that are capable of providing high precision to hit the target. Schematically, the fighting use of artillery complexes with controlled shells is given in Figure 1.

At present, as the most modern artillery damage means of this kind can be considered KAC «Krasnopol», «Krasnopol-M1, M2», «Copperhead -2», «Kvitnyk-E» (comparison of the TTC of these artillery shells with the laser semiactive head of self-guidance is given in Table 1).

From table 1 it is easy to make a positive conclusion in favor of the domestic high-tech components in the field of laser technology, which provide the advantage of «Kvitnyk-E» over existing analogues (American «Copperhead-2» and Russian «Krasnopol-M1») regarding the accuracy of the hit in single (including moving) target and its damage due to a larger mass of explosive material of the combat part. It is also necessary to note that the «Kvitnyk-E» in solving the typical task of destroying the platoon support point with a damage level of 60% has efficiency several times higher than conventional ammunition [1].

Also note, that as a result of many years of research and development in many countries of the world, including, unfortunately, only partly in Ukraine, the system of land-based artillery intelligence has been formed in the following composition:





- radio-location intelligence stations for land-based moving objects;
- radio-location intelligence complexes of firing (starting) positions of shooting equipment;
- complexes of radio engineering intelligence;
- acoustic-thermal complexes;
- complexes of intelligence-signaling devices with ground-based sensors of various physical nature;
- moving intelligence points;
- laser target point-rangefinder;
- optical-electronic sights;
- optical-electronic devices for intelligence and surveillance.

Armed with the above-mentioned samples, artillery units, to a certain extent, are ready to perform their tasks in promising forms of fighting action.



Fig. 1. Fighting use of guided artillery shells (the operator of a rangefinder-target point has a hidden position for observing and illuminating the target by a laser device in a zone of 30 degrees angle to the left and to the right of the line of the shot and not more than seven kilometers at the dominant height)

Table 1

Basic indicators of the tactical and technical task	«Kvitnyk-E» Ukraine	«Krasnopol» (USSR)	«Krasnopol -M1» (Russia)	«Copperhead -2» (USA)
Appearance				
Maximum firing range, km	at the level of analogues	17	18...20	16
Type of BC	HEF	HEF	HEF	cumulative
Weight ES, kg	more 8	6,3	6,5	6,7
Weight of the projectile, kg	less 48	52	51	62
Probability of defeat (destroy)	better than analogs	0,7...0,8	0,8...0,9	0,6

The tactical and technical characteristics of the samples of RV and A in terms of reliability and maneuverability generally satisfy the requirements that are being made, at the same time, the processes of managing the weapon require automation, and the effectiveness of combat use of certain types of ammunition is an increase. The tactical and technical characteristics of rocket forces and artillery samples, such as reliability and maneuverability, generally satisfied the nominated requirements, at the same time weapons management processes require automation, and the effectiveness of combat use of certain types of armament needs to be improved.

At present the perspectives for the development of artillery armament are related to the implementation of the modern concept of enemy fire damage (EFD). A key element of this concept is the implementation of the EFD by method of intelligence-fire action [2, 3]. The possibilities of using artillery armament in the mode of intelligence-fire actions with the implementation of modern methods of zonal-object and structural damage to the enemy's objectives are currently limited. The reason for this – the shortcomings found in recent years in existing artillery armament:

- insufficient existing capabilities of land-based artillery intelligence;
- insufficient possibilities of the system of guiding the projectiles to the target;

- insufficient possibilities of artillery armament (with controlled ammunition) from firing range (up to 2 times) in comparison with other samples;

- insufficient degree of automation process of applying the artillery complex;

- significant tactical complexity of applying the elements of the complex (the necessity to place a reconnaissance receiver with a laser backlighting directly in relation to the target and the dominant heights).

Elimination of these inconsistencies to modern requirements to the level of development of artillery armament is possible only with the implementation of an integrated approach to the creation of a balanced perspective artillery system from the part of the intelligence-fire complex of tactical level. This implies the correlation between the improvement of the means of damage and intelligence, automated control and security. This approach allows you to create not separate samples, but artillery complexes of armament with a structure of open type. Due to this approach, the increase of the adaptability of artillery armament (AA) to various organizational-staff structures, military formations and combat missions, the maximum realization of the potential of the means of destruction.

At present, as the priority directions of development of artillery systems, as elements of conducting intelligence

-fire actions of tactical level, it is necessary to determine the following:

- increasing the capabilities of the subsystem means of intelligence to detect enemy objects using UAV;
- increasing in the level of automation management of combat work of fire equipment, processes of preparation and conduct of fire and tactical autonomy (including - automation of topo-geodetic, meteorological, ballistic support, automatic support of the target system of illumination);
- the creation of an automated control system that provides control of the enemy's fire damage in real time (automation not only the process of the KAC shot, but also the management of an unmanned intelligence device and objective illumination);
- the implementation of a new generation of high-precision armament with increased range of shooting and an integrated target pointing system (active-reactive shells or the use of bottom generators and complex correction of shells through receivers of satellite navigation and self-guidance systems);

All this can be characterized as the integration of intelligence, guidance and damage on the basis of automated real-time control systems for the purpose of creating intelligence and fire artillery systems.

How can this be realized?

First, modern advances in the fields of microelectronics, computing, communications, navigation, and other fields of science and technology allow the creation of diverse or multi-purpose UAVs [4, 5, 6]. In our case, the main functions should be the following three: monitoring of territories (in this case, the equipment in automatic mode determines coordinates of the location using the ability to receive signals through the terminal of satellite navigation systems GLONASS and GPS, as well as other navigational parameters such as speed, direction and condition of the connected sensors, as well as the technical condition of the unmanned vehicle as a whole); targeting for artillery armament systems; illumination and automatic tracking of laser beam targets for the management of artillery shells with laser guidance system [7]. For this purpose unmanned vehicles are composed of laser radar and the camera. Underline that this function UAV can perform both for artillery shells and for the means of damage, which are located on the autonomous aircraft (fig. 2).



Fig. 2. Intelligence, automatic tracking of the target and guidance the means of defeat from the UAV

At the same time, there are a number of technical problems that abstrain the development of the UAV. The most important task is to ensure the transfer of information through the communication channels between the “unmanned aerial vehicle” and the ground control point in the required quantity, with a given speed and without distortion. This task is solved by increasing the bypass capabilities and noise immunity of the channels of information transmission, as well as the concentration of aboard the UAV maximum of facilities that operate in the autonomous (software) mode without the need for constant exchange of information with the control point. To perform tasks solved the issue of communication with the UAV via satellite channels as the most stable and reliable.

Another problem is the vulnerability of data transmission channels between the UAVs and their control point. This problem is solved by the closure of communication lines, the use of autonomous UAVs, the use of satellite repeaters, etc. Unfortunately, at present, such technologies of equipment of unmanned vehicles are still practically not used in Ukraine.

The second direction is the improvement of automated control systems as an element of the IFC.

As stated in the opening part of the article, during conducting modern combat operations, network centrality became a reality. This led to new forms and methods of managing the armed forces, requiring the automation of the process of making fighting decisions and planning the battle and leading to new ways of conducting fighting action [2].

At the same time, the existing artillery units in the armed forces of Ukraine do not meet the requirements of the present: low level of information exchange and automation of calculations, the absence of automated navigation and top-up navigation systems, the lack of automated reception of information and analytical information (for example, geodetic and weather data), the absence of automated combat operations, which is the basis of modern automated control systems (ACS) of tactical link and thus not the invariance of samples into a single IFC [2, 8, 9]. In order to eliminate these inconsistencies of the existing ACS with modern requirements in Ukraine, the development of the “Obolon-A” model is completed (Fig. 3) [8, 9].



Fig. 3. Option of the layout of the technical equipment on the crawler platform

It should be noted that when designing the equipment of the complex for machines and machines themselves, there

were contradictions between the depth of automation of real-time control processes of machine systems and the simultaneous necessity of the availability of advanced technical means that expanded the ability of the crew to receive and process information and, first of all, in the field of computing, navigational tasks and inter-machine interaction.

The optimal performance of this function was achieved through the creation of automation of control processes as a separate machine and control complex as a whole, that is, the possibilities of the continuous process of receiving, processing and transmitting data within the framework of the integrated control system of the tactical link were realized.

The main attention during the creation of the complex was aimed at the construction of modern hardware and software data processing, equipment for internal communication and data transmission, external communication equipment, the introduction of automatic navigation systems and top-linking. Accordingly, there were newly created systems of energy and life support of machines that took into account all requirements of the use of new hardware and software of the modern stage [9].

The main functions of the proposed variant of the technical equipment for command-staff cars (CSC) of the artillery division (battery) are: automated implementation of a complete set of fire tasks, the formation, transmission and reception of telecode messages in digital form, automated top-linking, the ability to deploy equipment system on any kind of vehicle or combat armored vehicle, deep automated testing of systems in the event of failure. The automated data processing system consists of a combined information database of crew jobs (the number depends on the organizational and staff structure of the unit), which is located on a tracked or wheeled platform [8, 9].

In addition, for each control machine, regardless of the type and type of mobile platform, remote equipment kits have been developed, which allowed autonomously without a car to solve a certain range of tasks for controlling fire batteries (batteries) while maintaining sufficient digital information and voice communication with the entire system of the complex (Fig. 4) [8, 9].



Fig. 4. Remote control complete set

At the same time, it is necessary to find out how the specified level of development corresponds to the prospects for the development and integration of elements of artillery armament, unmanned aerial vehicles, real-time automated control systems in intelligence and fire systems.

One of the important ways to increase the effectiveness of the use of army and weapons in a single information space is to achieve information and operational superiority over the enemy. This should ensure a qualitatively new level of information compatibility systems of the intelligence, control and damage systems within the framework of the only one information and management infrastructure (including integration of UAV ground control points in the artillery complex system) and the closure of the intelligence and fire control system – fire complex (Figure 5).



Fig. 5. Option for building the IFC control point

The main direction of creating a single information space is the complete automation of the main processes of forces control on all chains and the creation of means that allow forming a single picture of the combat situation on the basis of data obtained from various sources. The uniform picture of the combat situation should be reproduced and brought to the commanders of all levels in a manner that is convenient for perception and sufficient to fulfill the task, to provide comprehensive planning of the combat application of various forces and weapon systems in accordance with the current situation at a near real time.

In other words, an important direction in further improving the efficiency of the command-and-staff car (CSC) of artillery division (battery) type «Obolon-A» (except the integration the UAV's ground control points into the ACS of the artillery complex) can be considered the unification of the sample on the basis of a modern high-speed communication system and data exchange for the needs of rocket forces and artillery, tactical units of the typical general military formations, and, in the future, integration into a single ACS of the Ground Forces on single technical, informational and software solutions (without locking which provides effective fire damage to the enemy in the intelligence-fire circuits, including the use of high-precision weapons.

First and foremost, thirdly, the improvement of precision munitions due to increasing the range of firing and building a comprehensive system of guiding the projectile to the target.

The range of shooting depends not only on the length of the tube. In fact, the parameters of the trunk affect the range only indirectly, because only helping throwing charge to disperse the projectile for a little longer time. In recent

years, many new varieties of artillery gunpowder, which are used in modern throwing charges, appeared.

Some new original solutions have been applied to create new cartridges with charge in the leading countries. For example, there is gunpowder with inclusions of explosives substances or with a special form of grain of gunpowder. Such measures help to significantly increase the rate of combustion of gunpowder and, as a result, the release of energy. In addition to the use of conventional gunpowder, although made on the basis of new technologies, at present, other versions of the throwing charge are also investigated. Abroad are conducting research on the use of liquid fuels or even powder of some metals. In theory, such techniques can significantly increase the energy transferred to the projectile, however, while combatant artillery has to deal with traditional composite based on gunpowder. It is noteworthy that in pursuit of an increase in the range of firing "involved" not only trunks and throwing charges. For a long time, there are two ways to increase this parameter by upgrading the projectile. For the most effective dispersal in the channel of the tube, the projectile must have straight or close to the surface of the bottom part. However, in flight, such a "chopped" back part of the projectile is formed vortices that inhibit it. In order to avoid the formation of these vortices, shells with gas generators were created. A special pyrotechnic checker, which is located at the bottom of the projectile, burns and throws gases through the nozzles. Those, in their turn, fill the space behind the projectile and interfere the formation of excess turbulence, and to some extent disperse the projectile. As a result of the application of the gas generator, the range of the projectile's flight increases by a significant amount. For example, the charge ZVOF91 SPAM "Msta-C", equipped with a bottom gas generator, has the same weight parameters and characteristics of the throwing charge, as well as the conventional fragmentation-high-explosive projectile ZVOF72. In this case, the projectile with a gas generator can fly at a range of about 29 kilometers, which is almost 20% more than the similar parameter projectile ZVOF72.

An effective, but more complex alternative to a projectile with a gas generator is an active- reactive projectile. It is thrown out of the gun barrel by means of a powder charge, and then it includes its own solid-fuel engine. Thanks to such a system, it is possible to significantly increase the range of shooting. The record holder for this parameter is currently considered a Denel V-LAP projectile. During the tests of this projectile, the self-propelled artillery installation of the German production PzH 2000 sent it to 56 kilometers. Claimed by the manufacturer, the maximum range of firing with this projectile even more - 60 km. For comparison, the range of firefighting aircraft SPAM PzH 2000 by an ordinary projectile of the same mass with the same throwing charge does not exceed 28 ... 30 kilometers. It is noteworthy that the premise for the result of the V-LAP projectile was not only the presence of the charge of rocket fuel, but also its improved aerodynamics. Now various attempts are being made to increase the range of artillery shells. The most perspective now is the creation of new active- reactive shells with increased

thrust of a solid-propellant engine. At the same time, infinite increase in range only due to new fuel composition is impossible, since its quantity is limited by the dimensions of the projectile. For this reason, there are new solutions, such as artillery shells equipped with folding wings with which he will be able to fly for greater distance.

A significant increase in the firing range UAV provoke the need to find additional or other methods for its correction on the trajectory (for a long time flight of the projectile, the negative impact of the environment greatly increases the total shooting error, which should be worked out by the system of self-guidance on the final site of firing).

A M982 Excalibur projectile was developed as a solution to the problem in the United States. This projectile does not use target illumination, since it has a combined inertial-satellite guidance system. Before firing, the artillery unit receives the coordinates of the target from the intelligence and introduces them into the electronic "stuffing" of the projectile. Further, the 155-millimeter projectile is fired and, correcting its trajectory according to the data of the inertial navigation system and GPS satellites, strikes the target, or falls in close proximity to it. The declared range of shooting up to 60 kilometers is provided with the use of an additional solid-propellant engine. Moreover, a high range is provided by a folding wing on which the projectile plans from the upper point of the trajectory. The declared circular probable deviation (DCD) of the shell M982 does not exceed 10 ... 12 meters [10]. Shell M982 allows not expose lethal risk agents and proofreaders because the coordinates of targets may be obtained by any available means, including using unmanned vehicles. This Excalibur (Fig. 6) criticized the fact that the pointing coordinates does not guarantee destruction of moving targets.



Fig. 6. The look of the M982 Excalibur projectile

While the data on the target coordinates will reach the artillery and while they will conduct the training of the projectile and a shot, the technique of the enemy may have time to leave the given area. Therefore, it is expedient to save the self-guiding contour on the final flight.

Considering that, in accordance with the adopted definition, modern intelligence and fire complex is a system that combines intelligence, guidance, control, fire damage and is intended to identify and destroy the most important single and group moving objects of the enemy in the depths of the location of its forces, regardless of meteorological conditions and time of day, we will conclude a conclusion on the trends in the development of integrated elements of the artillery complex.

Thus, such tendencies are:

- Requirements for increasing the firing range (due to the use of a sub-engine or a bottom generator) require the creation of a guided projectile with a combined guidance (the initial phase - for signals GPS (GLONASS) [11, 12], the final - laser self-guided);

- Requirements of a tactical nature require application both for intelligence and high-quality guidance of the KAC (guided artillery shell) to the target with the UAV (herewith the target illumination can be included in the contour of automatic escort of the target);

- Requirements for a unified information policy, the integration of elements of artillery weapons, intelligence, and management in a single RMC need to be equipped with a UAV control point and ACS (automated control system) an artillery complex.

The technology developed in Ukraine, in the main, will allow the creation of more promising specimens of high-precision armament and CAS for other types of artillery armament, and other elements of the RMC.

LIST OF USED SOURCES

1. Shkarlet M. I. Estimation of the efficiency KAC (guided artillery shell) of laser pulses with semi-active self-guidance compared to ordinary projectiles, as well as foreign analogues ("Copperhead-2", USA); "Krasnopol-1M", RF) / Nizhyn: State Enterprise "Research and Production Complex "Progress", 2008.
2. Parshin S., Kozhanov Y. Modern trends in improving the system of management of the armed forces of leading foreign countries in the information age // Foreign Military Review. 2009. No. 6. P. 3–10.
3. Kucherenko Y. F., Huzko O. M. The main ways of developing the control systems of forces and weapons at the present stage // Systems of armament and military equipment. 2008. № 4 (16). P. 73–76.
4. Moiseev V. S., Gushchina D. S., Moiseev G. V. The basics of the theory of creation and application of information unmanned aerial complexes : monograph. Kazan : RIC «School», 2011.
5. Modern Unmanned Aerial Vehicles // Technical Information : reviews and abstracts on materials of foreign press. 2002. Issue 4–6.
6. Unmanned aerial vehicles: Method of approximate calculations of basic parameters and characteristics : monograph / V. M. Ilyushko, M. M. Mitrakhovich, V. I. Silkov, O. V. Solovyov, V. I. Strelnikov ; under commonly editon V. I. Silkov. Kiev : Central Research Institute of Arms and Military Equipment of the Armed Forces of Ukraine, 2009.
7. Kazakov E. L., Baturin O. V., Vasiliev D. G., Kolomiitsev A. V. Adaptive processing of signals of one-position locators in the recognition of air targets : monograph / under. ed. E. L. Kazakov. Kharkiv, 2011.
8. Oliyarnik B. O., Yevtushenko K. S. Complex of unified technical equipment for command-staff cars and fire artillery equipment // Armament and Military Equipment. 2016. No. 4 (12).
9. Oliyarnik B. O., Yevtushenko K. S. Software and hardware complex of unified management tools for control machines and fire artillery equipment // Materials of the IV International Scientific and Practical Conference. Prospects for the development of armament and military equipment. October 12–13, 2016, Kyiv. P. 158–160.
10. New programs of American high precision weapons of the class «air-surface». Controlled ammunition of small size // Scientific and Technical Information. 2001. Issue 4–5.
11. Global satellite navigation system GLONASS / under. ed. V.N. Kharisov, A. I. Petrov, V. A. Boldin. Moscow : IRRJR, 1998.
12. Vavilova N. B., Godovan A. A., Parusnikov N. A., Trubnikov S. A. Mathematical models and algorithms for processing measurements of the GPS satellite navigation system. Standard mode. Moscow : MGU, 2001.

Стаття надійшла до редколегії 17.01.2018

УДК 355.1

О. В. МАЙСТРЕНКО,*кандидат військових наук, професор кафедри,***Р. В. БОНДАР,** *заступник начальника кафедри,***Р. В. БУБЕНЩИКОВ,** *викладач,***С. І. СТЕГУРА,** *старший викладач**(Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, м. Львів)***О. Б. ПОПКОВ,** *ад'юнкт**(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки ЗС України, м. Київ)*

Удосконалення моделі прийняття рішення на виконання завдань з вогневого ураження противника

Стаття присвячена використанню підходів теорії масового обслуговування для удосконалення моделі прийняття рішення на виконання завдань з вогневого ураження противника (ВУП) за рахунок уточнення параметрів системи масового обслуговування (СМО), зокрема урахування обмеженого часу очікування заявки в черзі, що дозволить врахувати динаміку отримання розвідувальних відомостей, тип організаційного об'єднання органів управління, а також надати відповідні рекомендації щодо підвищення рівня імовірності реалізації інформації про об'єкт ураження під час ВУП.

Ключові слова: теорія масового обслуговування, модель прийняття рішення на виконання завдань, вогневе ураження противника.

Статья посвящена использованию подходов теории массового обслуживания для усовершенствования модели принятия решения на выполнение заданий ОПП за счет уточнения параметров СМО, в частности учета ограниченного времени ожидания заявки в очереди, что позволит учесть динамику получения разведывательных сведений, тип организационного объединения органов управления, а также предоставить соответствующие рекомендации относительно повышения уровня вероятности реализации информации об объекте поражения во время ОПП.

Ключевые слова: теория массового обслуживания, модель принятия решения на выполнение заданий, огневое поражение противника.

Результати багатофакторного аналізу останніх збройних конфліктів свідчать про тенденцію до зменшення часу на цикл виявлення-ураження [1-3]. Зменшення часу дозволяє підвищити інтенсивність виконання завдань та, відповідно, і ефективність безпосереднього вогневого впливу на противника. Одним з ключових етапів циклу виявлення-ураження є етап прийняття рішення [2]. Результати аналізу останніх збройних конфліктів свідчать про недосконалість організації прийняття рішень, особливо під час вогневого ураження противника (ВУП) [3]. До основних недоліків під час прийняття рішень на виконання завдань з ВУП відносяться: неможливість врахувати динаміку отримання розвідувальних відомостей та, відповідно, розподілити завантаженість засобів вогневого впливу в процесі ВУП [2], досить часте неврахування актуальності відомостей про об'єкт ураження по відношенню до давності їх отримання [3]. Найбільш важливим, на думку авторів, проблемним питанням є неможливість визначити імовірність реалізації інформації про об'єкт ураження під час ВУП [1-2].

Таким чином, у практиці прийняття рішень на виконання завдань з ВУП виникла нагальна потреба в пошуку таких шляхів удосконалення організаційних заходів, які б дозволили врахувати динаміку отримання розвідувальних відомостей, а також підвищити рівень імовірності реалізації інформації про об'єкт ураження під час ВУП.

Результати аналізу досліджень питань, пов'язаних з прийняттям рішень на виконання завдань ВУП [4-7], свідчать, про намагання дослідників визначити певні характеристики органів управління, що, на їхню думку, найбільше впливають на ефективність функціонування військового формування. На жаль, досить часто в дослідженнях не враховується динаміка зміни означених характеристик, іншими словами, інтенсивність зміни станів органу управління [4-5]. У той же час, існують дослідження, пов'язані з визначенням динаміки зміни певних характеристик органів управління [6-7]. Однак формалізація процесу прийняття рішення проведена без урахування терміну актуальності розвідувальних відомостей та функціональних зв'язків між органами управління, що не дозволяє адекватно визначити імовірність реалізації інформації про об'єкт ураження під час ВУП. Певна частина робіт базується на підходах теорії масового обслуговування [6-7]. Сутність їх полягає в представленні моделі прийняття рішень як системи масового обслуговування (СМО) з відповідними властивостями. Хоча СМО дозволяє врахувати більшість зазначених проблемних питань, однак в дослідженнях не завжди параметри моделі вибираються відповідно до параметрів органів управління.

Таким чином, в теоретичному плані в питаннях, пов'язаних з прийняттям рішень на виконання завдань з ВУП, виникла нагальна потреба в удосконаленні моделі прийняття рішення за рахунок уточнення параметрів СМО.

Метою та завданням статті є використання підходів теорії масового обслуговування для удосконалення моделі прийняття рішення на виконання завдань з ВУП.

Для будь-якої СМО основним чинником, що визначає процеси, які протікають в ній, є потік заявок, що надходять на вхід СМО [8]. Для умов моделі прийняття рішення на виконання завдань з ВУП потоком заявок у загальному вигляді є розвідувальна інформація. Однак, виходячи з визначення, що потоком заявок називається послідовність подій, які наступають одна за одною у випадкові моменти часу [8], необхідно детермінувати розвідувальну інформацію для перетворення її на заявки. Для умов дослідження пропонується під заявкою розуміти об'єкт для ураження, який отриманий розвідувальними органами.

Стосовно потоку заявок необхідно розглянути його характеристики для визначення типу процесу, що буде характеризувати модель СМО. До основних характеристик потоку відносяться: стаціонарність, ординарність, відсутність післядії [8-9].

Сутність стаціонарності потоку полягає в тому, що імовірність потрапляння будь-яких подій у проміжок часу не залежить від початку проміжку, а залежить тільки від його довжини [8-9]. Зважаючи на випадковий характер отримання відомостей про кожен об'єкт для ураження та враховуючи відносно невеликий проміжок часу проведення операції (бою), можливо припустити, що потік надходження відомостей про об'єкти для ураження буде стаціонарним.

Ординарність потоку характеризується імовірністю появи на елементарному проміжку часу лише однієї події (заявки) [8-9]. Відносно потоку надходження відомостей про об'єкти для ураження можна зауважити, що кількість і можливості засобів розвідки та можливості противника щодо маскуванню обумовлюють практичну неможливість викриття більше одного об'єкта для ураження одночасно. Тому для умов дослідження можливо припустити, що потік надходження відомостей про об'єкти для ураження буде ординарним.

Стосовно відсутності післядії необхідно зауважити, що надходження інформації про об'єкти для ураження в органи управління буде залежати в основному від кількості та характеристик сил і засобів розвідки. У той же час, кількість розвіданих об'єктів для ураження в

певний момент часу в цілому не залежить від кількості розвіданих об'єктів для ураження до цього моменту. Тому можливо припустити, що потік надходження відомостей про об'єкти для ураження має таку характеристику, як відсутність післядії.

Враховуючи означені характеристики потоку надходження відомостей про об'єкти для ураження (далі – заявки), зокрема: стаціонарність, ординарність та відсутність післядії – можливо стверджувати, що потік є найпростішим (стаціонарним пуассонівським) [8-9]. Відповідно можливо припустити, що потік команд на виконання завдання щодо ураження об'єкта (далі – оброблених заявок) є також найпростішим. Таким чином, розподіл заявок на вході та оброблених заявок на виході СМО підпорядковується експоненціальному закону розподілу.

Звичайно об'єкти для ураження мають певний час актуальності [2-3, 6-7]. Тобто через певний час об'єкт може змінити позицію, що, відповідно, призведе до його неуразнення під час виконання завдання. Таким чином, параметром моделі СМО пропонується обрати обмежений час перебування заявки в черзі. Так, якщо заявка до встановленого терміну не буде обслугована, тобто рішення на ураження не передане до засобів ураження, то вона виходить із черги та залишає систему необслугованою, тобто кожна заявка виходить із черги із середньою інтенсивністю $\nu = 1/t_{оч}$ заявок за одиницю часу [8-9].

Також необхідно врахувати той факт, що органи управління в залежності від організаційної структури будуть певним чином об'єднані в ієрархічну систему. Основними типами об'єднання прийнято вважати централізовану та мережецентричну [10]. Основною відмінністю цих об'єднань полягає в здатності потоку інформації змінювати свій напрямок у залежності від умов. Тому пропонується в моделі передбачити блок розпізнавання (визначення) типу об'єднання в ієрархічну структуру органів управління. Однак внаслідок відносно невеликого об'єму статті пропонується розглянути тип об'єднання в ієрархічну структуру органів управління як вхідний параметр.

Так, у разі мережецентричного об'єднання СМО можна представити у вигляді комплексу одноканальних СМО, об'єднаних в єдину структуру з рівномірним

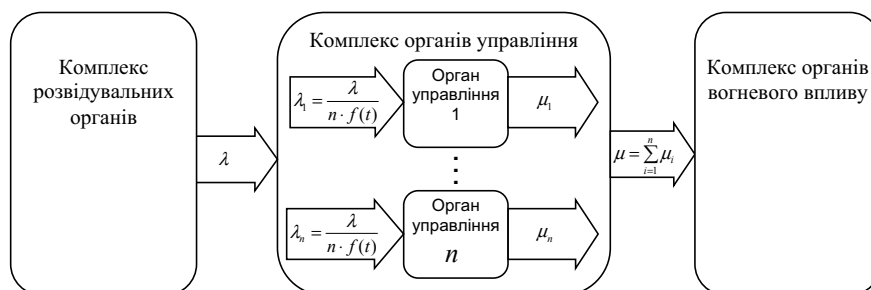


Рис. 1. Загальний вигляд підсистем ВУП структурно об'єднаних мережецентрично

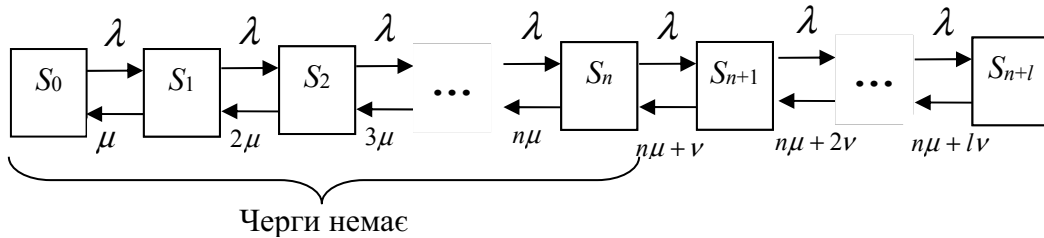


Рис. 2. Загальний вигляд графа станів багатоканальної СМО з обмеженим часом очікування

розподілом потоку заявок у залежності від рівня ієрархії (рис. 1) та часу функціонування.

Умови функціонування СМО: система складається з n однотипних каналів (кількість груп, що можуть приймати рішення на виконання завдань з ураження об'єктів), причому кількість каналів буде змінюватись (зменшуватись) під впливом певних факторів, основним з яких є вогневий вплив противника; на вхід системи надходить найпростіший потік заявок із середньою інтенсивністю λ ; обслуговані заявки створюють вихідний потік з інтенсивністю μ (для одного каналу); довжина черги l ; середня інтенсивність виходу однієї заявки з черги дорівнює ν заявок за одиницю часу; $f(t)$ – функція виходу з ладу (відмов) каналів за певний час [8–9].

Система такого типу в процесі роботи переходить з одного стану до іншого під впливом трьох якісно різних потоків подій: потоку заявок, що надходить на обслуговування λ ; потоку обслугованих заявок з інтенсивністю μ ; потоку заявок, що виходять з черги (системи) необслугованими з інтенсивністю $l\nu$ (l – число заявок, що знаходяться в черзі) [8–9].

При розгляді СМО в певний зріз часу комплекс одноканальних СМО трансформується в багатоканальну СМО з кількістю каналів $n \cdot f(t)$. Таким чином, з певним спрощенням можливо розглянути органи управління як багатоканальну СМО з обмеженим часом очікування та необмеженою кількістю місць у черзі.

Багатоканальна СМО з обмеженим часом очікування та необмеженою кількістю місць у черзі має такі стани: S_0 – всі канали вільні, черги немає; S_1 – зайнятий один канал, решта $n - 1$ вільні, черга відсутня; ...; S_n – зайняті всі n каналів, черга відсутня; S_{n+1} – зайняті всі n каналів, одна заявка стоїть у черзі; S_{n+2} – зайняті всі n каналів, дві заявки стоїть у черзі; ...; S_{n+l} – зайняті всі n каналів, l заявок стоять у черзі і так далі [8–9].

Марковський випадковий процес, що відбувається в СМО, також буде являти собою процес „загибелі та розмноження” [8], тому що всі потоки є найпростішими та переводять систему зі стану до стану у протилежних напрямках. Граф станів системи має такий вигляд (рис. 2).

Для спрощення пропонується прийняти такі позначення: $\alpha = \frac{\lambda}{\mu}$ – зведена інтенсивність потоку заявок, що надходять в СМО; $\beta = \frac{\nu}{\mu}$ – зведена інтенсивність потоку виходу заявок зі СМО необслугованими [8].

Використовуючи правило визначення граничних ймовірностей станів системи, можна записати таку систему рівнянь [8–9]:

$$\begin{cases} p_1 = \frac{\lambda}{\mu} p_0 = \frac{\alpha}{1!} p_0; \\ p_2 = \frac{\lambda}{\mu \cdot 2\mu} p_0 = \frac{\alpha^2}{2!} p_0; \\ \dots \dots \dots \\ p_n = \frac{\lambda^n}{n!} p_0; \\ p_{n+1} = \frac{\lambda^n}{n!} \cdot \frac{\lambda}{n\mu + \nu} p_0 = \frac{\alpha^n}{n!} \cdot \frac{\alpha}{n + \beta} p_0; \\ \dots \dots \dots \\ p_{n+l} = \frac{\alpha^n}{n!} \cdot \frac{\alpha^l}{(n + \beta)(n + 2\beta) \dots (n + l\beta)} p_0 = \frac{\alpha^n}{n!} \cdot \frac{\alpha^l}{\prod_{m=1}^l (n + m\beta)} p_0. \\ \dots \dots \dots \end{cases}$$

Для знаходження p_0 необхідно ввести рівняння (умову) $p_0 + p_1 + p_2 + \dots + p_n + \dots + p_{n+l} = 1$. Відповідно підставивши існуючі рівняння отримаємо такий вираз:

$$p_0 + \frac{\alpha}{1!} p_0 + \frac{\alpha^2}{2!} p_0 + \dots + \frac{\alpha^n}{n!} p_0 \left[\frac{\alpha}{n + \beta} + \frac{\alpha^2}{(n + \beta)(n + 2\beta)} + \dots + \frac{\alpha^l}{(n + \beta)(n + 2\beta) \dots (n + l\beta)} \right] = 1,$$

звідки

$$p_0 = \left[\sum_{k=0}^n \frac{\alpha^k}{k!} + \frac{\alpha^n}{n!} \cdot \sum_{l=1}^{\infty} \frac{\alpha^l}{\prod_{m=1}^l (n + m\beta)} \right]^{-1},$$

Відповідно імовірність відмови від обслуговування заявки [8–9] (термін перебування відомостей про об'єкт противника в черзі більше терміну актуальності означених відомостей)

$$P_{\text{від}} = \frac{\beta}{\alpha} \cdot \frac{\frac{\alpha^n}{n!} \cdot \sum_{l=1}^{\infty} \frac{\alpha^l}{\prod_{m=1}^l (n + m\beta)}}{\sum_{k=0}^n \frac{\alpha^k}{k!} + \frac{\alpha^n}{n!} \cdot \sum_{l=1}^{\infty} \frac{\alpha^l}{\prod_{m=1}^l (n + m\beta)}}.$$

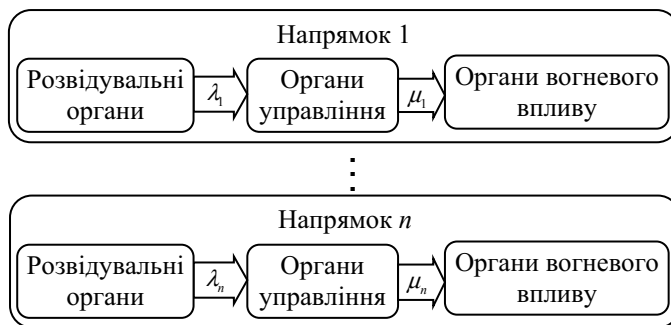


Рис. 3. Загальний вигляд підсистем ВУП структурно об'єднаних централізовано

У разі централізованого об'єднання СМО можливо представити у вигляді певного набору напрямків, в якому потік заявок розподіляється відповідно до можливостей кожного з потоків (рис. 3).

У такому випадку органи управління можливо представити як комплекс одноканальних СМО з обмеженим часом очікування та необмеженою кількістю місць у черзі, що має такі стани: S_0 – канал вільний, черги немає; S_1 – канал зайнятий, черга відсутня; S_{1+1} – канал зайнятий, одна заявка стоїть у черзі; S_{1+2} – канал зайнятий, дві заявки стоїть у черзі; ...; S_{1+l} – канал зайнятий, l заявок стоять у черзі і так далі.

Граф станів системи має такий вигляд (рис. 4).

Система рівнянь граничних ймовірностей станів для одного ланцюга набуде вигляду

$$\left\{ \begin{aligned} p_1 &= \frac{\lambda}{\mu} p_0 = \frac{\alpha}{\beta} p_0; \\ \dots & \dots \dots \\ p_{1+i} &= \frac{\lambda^i}{\mu^i} p_0 = \frac{\alpha^i}{\beta^i} p_0; \\ \dots & \dots \dots \\ p_{1+l} &= \frac{\alpha^{l+1}}{(1+\beta)(1+2\beta)\dots(1+l\beta)} p_0 = \frac{\alpha^{l+1}}{\prod_{m=1}^l (1+m\beta)} p_0; \\ \dots & \dots \dots \end{aligned} \right.$$

Відповідно імовірність того, всі канали вільні, черги немає (для одного ланцюга) можливо визначити за формулою

$$p_0 = \left[\alpha + \alpha \sum_{l=1}^{\infty} \frac{\alpha^l}{\prod_{m=1}^l (1+m\beta)} \right]^{-1},$$

Імовірність відмови від обслуговування заявки

$$P_{від} = \frac{\beta}{\alpha} \cdot \frac{\alpha \sum_{l=1}^{\infty} \frac{\alpha^l}{\prod_{m=1}^l (1+m\beta)}}{\alpha + \alpha \sum_{l=1}^{\infty} \frac{\alpha^l}{\prod_{m=1}^l (1+m\beta)}}.$$

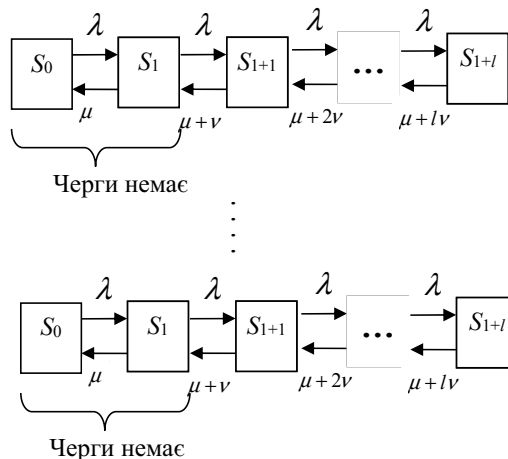


Рис. 4. Загальний вигляд графа станів комплексу одноканальних СМО з обмеженим часом очікування

Зважаючи на прийняті допущення про однорідність органів управління, можливо стверджувати, що в разі централізованого об'єднання можливо застосувати підходи динаміки середніх. Сутність підходу полягає в дослідженні одного об'єкта із всієї сукупності за умови їх однорідності та відповідно за результатами досліджень робити висновки про середні значення параметрів решти об'єктів.

Зважаючи на означені теоретичні викладки загальний вигляд моделі прийняття рішення можливо представити у вигляді блок-схеми (рис. 5).

Висновки. Таким чином, у статті розглянута удосконалена модель прийняття рішення на виконання завдань з ВУП з використанням підходів теорії масового обслуговування та за рахунок уточнення параметрів СМО, зокрема урахування обмеженого часу очікування заявки в черзі, що дозволить врахувати динаміку отримання розвідувальних відомостей, тип організаційного об'єднання органів управління, а також дозволить надати відповідні рекомендації щодо підвищення рівня імовірності реалізації інформації про об'єкт ураження під час ВУП.

Подальші дослідження пропонується присвятити обґрунтуванню методичних рекомендацій щодо підвищення ступеня реалізації спроможностей органів управління під час прийняття рішення на виконання завдань з ВУП.

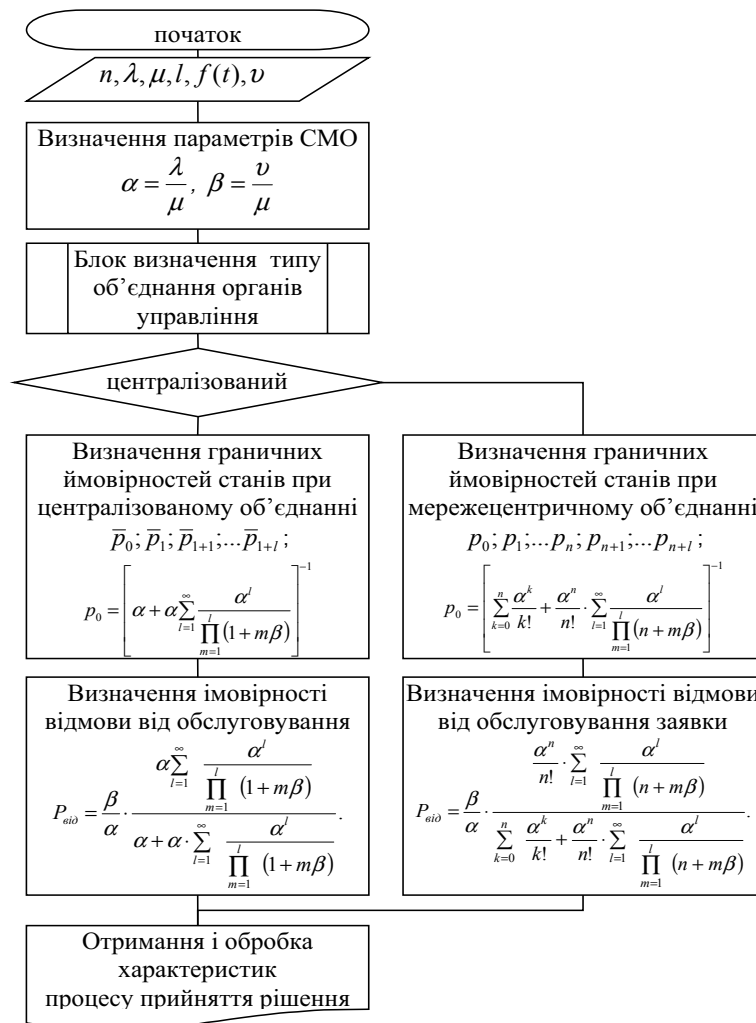


Рис. 5. Загальний вигляд блок-схеми удосконаленої моделі прийняття рішення

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Майстренко О. В. Аналіз форм і способів застосування ракетних військ і артилерії у локальних війнах та збройних конфліктах останніх десятиліть // Матеріали науково-практичного семінару «Роль і місце ракетних військ і артилерії в системі вогневого ураження за досвідом їх застосування у локальних війнах та збройних конфліктах останніх десятиліть». Львів : АСВ, 2013. С. 25–29.
2. Майстренко О. В. Тенденції розвитку форм і способів застосування ракетних військ і артилерії у локальних війнах та збройних конфліктах останніх десятиліть // Матеріали доповідей науково-практичного семінару кафедри ракетних військ і артилерії «Перспективи бойового застосування ракетних військ і артилерії ЗС України». Львів : АСВ, 2015. С. 8–12.
3. Майстренко О. В., Репіло Ю. Є. Підхід до визначення бойових можливостей угруповання в бою (операції) // Труды ЦВСД. № 3 (49). К. : НУОУ, 2013. С. 55–59.
4. Троценко К. А. О реализации боевых возможностей тактической группировки войск // Военная мысль. 2008. № 6. С. 70–75.
5. Калиновский О. Н. Об оценке огневых возможностей войск в операции // Военная мысль. 1996. № 5 (9-10). С. 52–56.
6. Морозов Н. А., Баков В. В. К методике параметризации модели для оценки боевых возможностей группировок войск (сил) в операциях // Научно-технический сборник МО РФ. 2003. № 1. С. 24–31.
7. Майстренко О. В., Репіло Ю. Є., Демидко Д. Л. Визначення області доцільних значень для показників точності та раптовості вогню артилерії (ударів ракет) // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони / НУОУ. 2015. № 1 (22). С. 79–83.
8. Новиков О. А., Петухов С. І. Прикладные вопросы ТМО. М. : Сов. радио, 1969. 320 с.
9. Гнеденко Б. В., Коваленко Н. Н. Введение в теорию массового обслуживания. М. : Наука, 1987.
10. Майстренко О. В., Соколовський С. М., Артамощенко В. С. Удосконалення методики оцінювання ефективності ураження системи бойового управління противника НУОУ // Труды університету. 2012. № 6 (112). С. 43–46.

Стаття надійшла до редколегії 27.04.2018

Рецензент С. В. Лапицький, д-р техн. наук, проф. (Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України)

УДК 623.4.017

Б. М. ЛАНЕЦЬКИЙ,*заслужений діяч науки і техніки України, доктор технічних наук, професор,***І. В. КОВАЛЬ,** *кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,***С. В. СЕЛЕЗНЬОВ,** *кандидат технічних наук,***В. П. ПОПОВ,** *науковий співробітник**(Науковий центр Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, м. Харків)*

Методика прогнозування стану парку зенітних керованих ракет при формуванні технічного завдання на проведення робіт з продовження призначених показників

Наведена методика прогнозування стану парку зенітних керованих ракет (ЗКР) при формуванні технічного завдання на проведення робіт з продовження призначених показників. В основу методики покладена модель зміни кількості парку боєготових ЗКР в залежності від календарної тривалості експлуатації, величини призначеного терміну служби ЗКР та інших факторів, що істотно впливають на кількість парку боєготових ЗКР. Розроблена модель дозволяє оперативно оцінювати вплив величин призначених показників та інших факторів на залежність кількості парку боєготових ЗКР від календарної тривалості їх експлуатації. Вимоги до нових величин призначених показників ЗКР пропонуються встановлювати на основі результатів моделювання цих залежностей. Розроблена методика дозволяє здійснювати коректування прогнозів динаміки стану парку ЗКР того чи іншого типу і обґрунтовувати вимоги до величини призначених показників, що встановлюються при формуванні технічного завдання на проведення робіт з продовження призначених показників.

Ключові слова: призначені показники, методика прогнозування стану парку ЗКР, модель зміни кількості боєготових ЗКР, післяремонтний термін служби, граничний термін служби.

Приведена методика прогнозирования состояния парка зенитных управляемых ракет (ЗУР) при формировании технического задания на проведение работ по продлению назначенных показателей. В основу методики положена модель изменения количества парка боеготовых ЗУР в зависимости от календарной продолжительности эксплуатации, величины назначенного срока службы ЗУР и других факторов, которые существенно влияют на количество парка боеготовых ЗУР. Разработанная модель позволяет оперативно оценивать влияние величин назначенных показателей и других факторов на зависимость количества парка боеготовых ЗУР от календарной длительности их эксплуатации. Требования к новым величинам назначенных показателей ЗУР предлагается устанавливать на основе результатов моделирования этих зависимостей.

Ключевые слова: назначенные показатели, методика прогнозирования состояния парка ЗУР, модель изменения количества боеготовых ЗУР, послеремонтный срок службы, предельный срок службы

Вимоги до нових величин призначених показників ЗКР встановлюються замовником у технічному завданні (ТЗ) на проведення робіт з продовження призначених показників ЗКР (далі – робіт з продовження). Ці вимоги повинні встановлюватися на основі аналізу стану парку ЗКР, який будуть мати Повітряні Сили (ПС) Збройних Сил України в середньостроковій перспективі. ЗКР, що є на озброєнні ПС Збройних Сил України, мають тривалості експлуатації, які значно перевищують початково встановлені призначені терміни служби. У зв'язку з цим актуальним на даний час є проведення робіт з продовження призначених показників з освоєнням і проведенням, за необхідності, заводських ремонтів цих ЗКР. Кількість боєготових ЗКР повинна визначатися, виходячи з початкового розподілу парку ЗКР за віком, початково призначених термінів служби або величин призначених термінів служби, що встановлені за результатами робіт з продовження, продуктивності ремонтних підприємств, призначених післяремонтних та граничних термінів служби ЗКР. Ця кількість може бути оцінена за результатами прогнозування стану парку ЗКР, що враховує вищенаведені фактори. У зв'язку з цим актуальним є розробка методики, яка дозволяє оцінювати і прогнозувати стан парку ЗКР у Повітряних Силах ЗС України на середньострокову та довгострокову перспективи з метою обґрунтування вимог до нових величин призначених показників ЗКР.

У науково-технічній літературі питанням прогнозування стану озброєння та військової техніки (ОВТ) присвячено багато публікацій [1–6] та ін. Зокрема, цим питанням присвячена спеціальна методика, розглянута в [1], яка дозволяє оцінити наявність і технічний стан зразків ОВТ при різних варіантах розподілу коштів на розвиток системи озброєння. У статті [2] розглядаються методичні положення щодо визначення граничного терміну служби зразка озброєння. Положення цієї статті в цілому можна використовувати для оцінки граничних термінів служби зразків ОВТ, але її неможливо застосовувати для оцінки стану і динаміки парку виробів конкретного типу в залежності від календарної тривалості їх експлуатації. У статті [3] запропоновано підхід до прогнозування технічного стану складових частин авіаційних керованих ракет за контрольованими і неконтрольованими параметрами на основі регресійного аналізу. У статті [4] запропонована методика прогнозування стану парку зенітних ракетних комплексів у Повітряних Силах Збройних Сил України, що має універсальний характер і призначена для прогнозування динаміки кількісного стану парку зразків ОВТ малосерійного та середньосерійного виробництва. В основу цієї методики покладена модель залежності зміни кількості боєготових ЗКР від календарної тривалості експлуатації, що враховує такі основні фактори, як прийнята стратегія експлуатації та ремонту ЗКР та її параметри (характеристики), початковий розподіл парку ЗКР за тривалістю експлуатації. У цій статті наведена методика прогнозування стану парку ЗКР у залежності від календарної тривалості та інших особливостей їх експлуатації, що базується на методиці, розробленій в [4], яка призначена

для обґрунтування вимог до величин призначених показників при формуванні технічного завдання на проведення робіт з продовження.

Метою статті є розробка методики прогнозування стану парку ЗКР при формуванні технічного завдання на проведення робіт з продовження призначених показників.

Розроблена методика прогнозування стану парку ЗКР при формуванні технічного завдання на проведення робіт з продовження призначених показників (далі – Методика) передбачає виконання робіт за такими етапами:

формування вихідних даних, що включають дати виготовлення ЗКР, величини початково призначених термінів служби або величини призначених термінів служби, які встановлені за результатами виконаних робіт з продовження, продуктивність ремонтного підприємства, призначений післяремонтний термін служби, граничний термін служби та ін.;

оцінка початкового розподілу парку ЗКР за календарною тривалістю експлуатації;

прогнозування зміни кількості боєготових ЗКР від календарної тривалості експлуатації при різних величинах призначених показників з використанням моделі залежності зміни кількості боєготових ЗКР від календарної тривалості експлуатації;

формування можливих варіантів завдань вимог до величин призначених показників, їх аналіз з урахуванням потреб у кількості боєготових ЗКР, вартості робіт з продовження, що очікується, та інших факторів.

В основу Методики покладена модель залежності зміни кількості боєготових ЗКР від календарної тривалості експлуатації (далі – модель). Ця модель призначена для розрахунку кількості боєготових ЗКР у залежності від календарної тривалості їх експлуатації з урахуванням розподілу ЗКР за роками та місяцями виготовлення, призначених термінів служби ЗКР, продуктивності ремонтного підприємства та інших факторів і дозволяє розраховувати кількість боєготових ЗКР на визначений розрахунковий рік з точністю до місяця.

При цьому під боєготовими ЗКР j -го типу розуміються працездатні ЗКР, що мають запас призначеного терміну служби (або післяремонтного терміну служби) в k -му місяці i -го року експлуатації $N_{бг_{ikj}}$. Ця кількість розраховується за співвідношенням

$$N_{бг_{ikj}} = N_{бг_{ij}} - \Delta N_{ikj}, \quad (1)$$

де $N_{бг_{ij}}$ – кількість боєготових ЗКР j -го типу на кінець i -го року експлуатації без врахування місяців виготовлення ЗКР; ΔN_{ikj} – кількість ЗКР j -го типу, у яких у k -му місяці i -го року експлуатації настав граничний термін служби або закінчився призначений післяремонтний термін служби. Величина $N_{бг_{ij}}$ розраховується за співвідношенням

$$N_{бг_{ij}} = N_{гр_{ij}} - N_{нбг_{ij}} + N_{рем_{ij}}, \quad (2)$$

де $N_{рем_{ij}}$ – кількість ЗКР j -го типу, відремонтованих в i -му році; $N_{нбг_{ij}}$ – кількість ЗКР, в яких в i -му році

закінчився запас призначеного післяремонтного терміну служби або проведення ремонту недоцільно; $N_{гр_{ij}}$ – кількість ЗКР j -го типу, в яких не настав граничний термін служби в i -му році, що розраховується за співвідношенням

$$N_{гр_{ij}} = N_{ij} - N_{гг_{ij}}, \quad (3)$$

де N_{ij} – загальна кількість парку ЗКР j -го типу, що входять до складу ПС ЗС України в i -му році; $N_{гг_{ij}}$ – кількість ЗКР, для яких в i -му році настає граничний термін служби.

Кількість небоєготових ЗКР j -го типу в k -му місяці i -го року експлуатації

$$\Delta N_{ikj} = N_{гг_{ikj}} + N_{нбг_{ikj}}, \quad (4)$$

де $N_{гг_{ikj}}$ – кількість ЗКР j -го типу, в яких в k -му місяці i -го року експлуатації настав граничний термін служби; $N_{нбг_{ikj}}$ – кількість ЗКР j -го типу, у яких в k -му місяці i -го року експлуатації закінчився призначений післяремонтний термін служби або проведення ремонту недоцільно.

В основу моделі покладений принцип окремого підрахунку її складових: $N_{нбг_{ij}}$, $N_{гр_{ij}}$, $N_{рем_{ij}}$, $N_{гг_{ij}}$, $N_{нбг_{ikj}}$, ΔN_{ikj} , – і подальшого розрахунку кількості боєготових ЗКР $N_{бг_{ikj}}$ у залежності від календарної тривалості експлуатації з урахуванням місяця виготовлення ЗКР. За результатами моделювання отримуються:

залежності кількості боєготових ЗКР від календарної тривалості їх експлуатації за роками виготовлення ЗКР та за місяцями i -го року їх експлуатації;

інші залежності від календарної тривалості експлуатації ЗКР.

Ці залежності відображаються у вигляді діаграм.

Модель враховує такі основні фактори, що істотно впливають на кількість боєготових ЗКР:

початковий розподіл парку ЗКР за календарною тривалістю експлуатації в залежності від року та місяця виготовлення ЗКР;

початково встановлені призначені терміни служби або призначені терміни служби за результатами робіт з продовження;

параметри підсистеми ремонту ЗКР;

дата початку проведення ремонтів ЗКР із заданою продуктивністю ремонтного підприємства;

граничний термін служби ЗКР.

Під граничним терміном служби в цієї статті розуміється розрахунково-нормативний термін експлуатації з моменту введення ЗКР в експлуатацію до її списання. Граничний термін служби ЗКР може бути встановлений за результатами досліджень або за результатами експертних оцінок [3]. Підсистема ремонту ЗКР характеризується такими параметрами:

величиною призначеного післяремонтного терміну служби ЗКР;

продуктивністю ремонтного виробництва (кількість відремонтованих ЗКР за місяць).

На рис. 1 показана блок-схема алгоритму розрахунку залежності кількості парку боєготових ЗКР від

Таблиця 1. Розподіл ЗКР за датами виготовлення (приклад)

Рік виготовлення	1987		1988		1989		1990			1991		1992	
Кількість ЗКР за роками виготовлення	80		40		70		150			100		60	
Місяць виготовлення	2	6	4	11	8	9	3	5	12	4	10	11	
Кількість ЗКР за місяцями виготовлення в році	13	67	15	25	64	6	14	104	32	100	40	20	

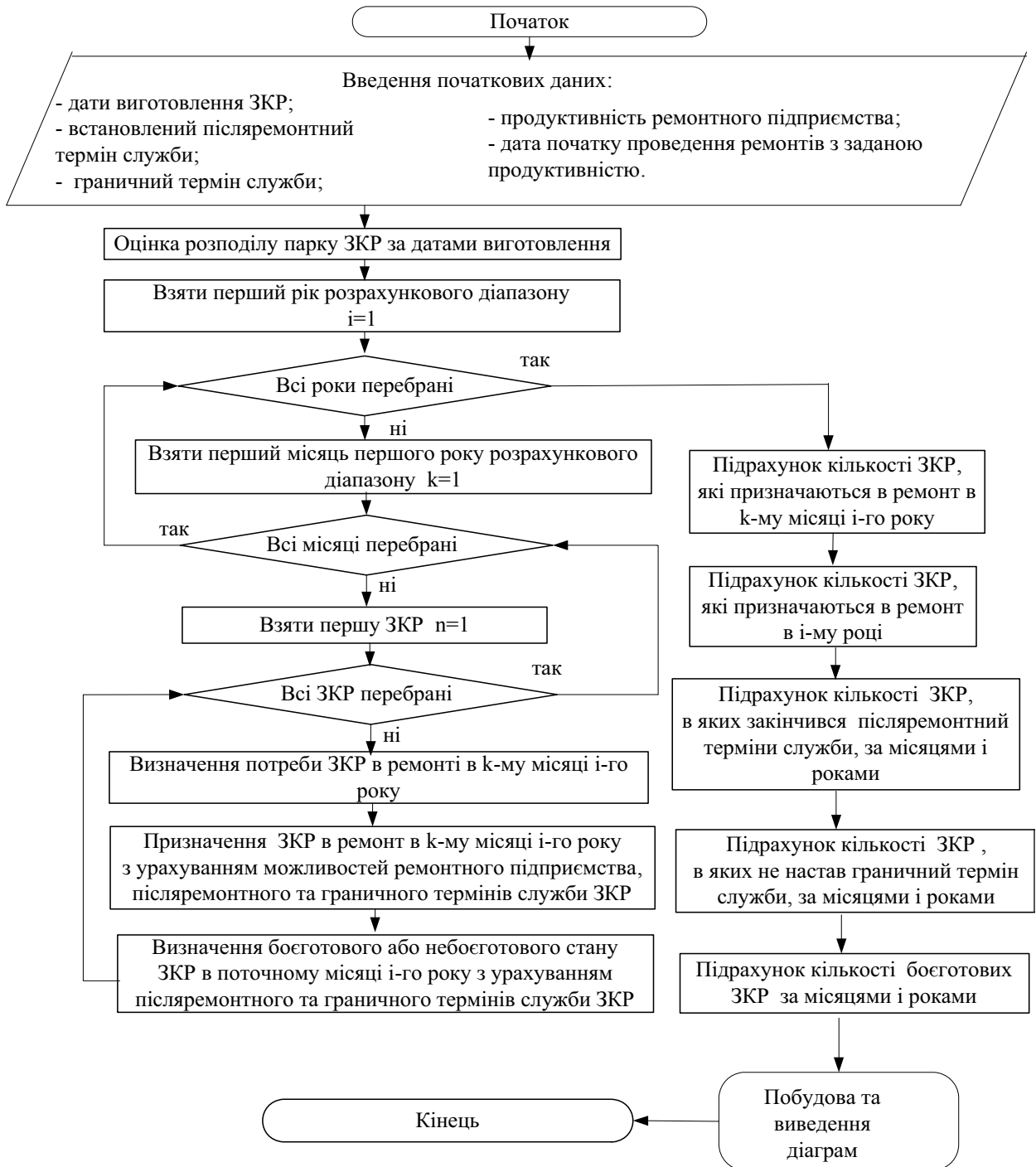


Рис. 1. Блок-схема алгоритму розрахунку залежності кількості парку боеготових ЗКР від календарної тривалості експлуатації та інших часткових залежностей

календарної тривалості експлуатації та інших часткових залежностей. Нижче розглянутий приклад моделювання, виконаного в програмному середовищі «Excel».

Для розрахунків, як приклад, обрані такі вихідні дані:

парк ЗКР, що розглядається, складає 500 одиниць, розподіл яких за датами виготовлення наведений у табл. 1;

з 2019 року починається ремонт ЗКР, у яких вичерпався призначений термін служби;

продуктивність ремонтного підприємства – 5 ЗКР на місяць;

ЗКР призначається в ремонт, якщо залишковий термін служби (ресурс) після закінчення ремонту буде не менше встановленого післяремонтного терміну служби (5 років);

призначений післяремонтний термін служби ЗКР складає 5 років;

граничний термін служби ЗКР за експертними оцінками складає 40 років;

призначений термін служби ЗКР за результатами попередніх робіт з продовження – 30 або 35 років (два варіанти обрані для порівняння);

головне ремонтне підприємство має достатній рівень забезпеченості виробничими площами, технологічним обладнанням та засобами енергозабезпечення, у наявності є комплекти ремонтної документації на заданий вид ремонту та ремонтні комплекти ЗІП;

кількість кваліфікованого ремонтного персоналу достатня.

Результати моделювання показані на рис. 2–5. На рис. 2 і 3 у вигляді діаграм зображені залежності кількості боєготових ЗКР та інші залежності кількості ЗКР від календарної тривалості експлуатації при призначених термінах служби ЗКР за результатами попередніх робіт з продовження до 30 і 35 років відповідно.

Аналогічні залежності можуть бути отримані для будь-якого року експлуатації ЗКР.

Наведені діаграми дозволяють аналізувати кількість боєготових ЗКР, яка може змінюватися в залежності від таких факторів, як початковий розподіл парку ЗКР за календарною тривалістю експлуатації, граничний термін служби ЗКР, призначений термін служби за результатами попередніх робіт з продовження, параметри підсистеми ремонту ЗКР.

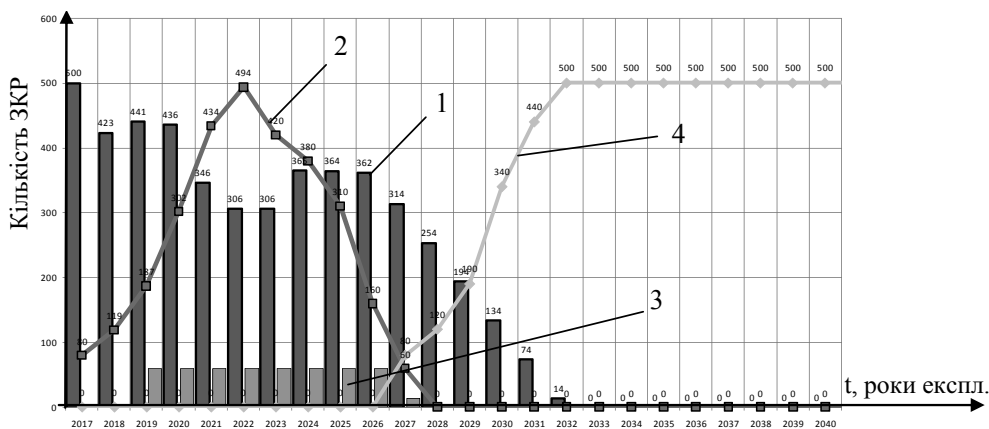


Рис. 2. Діаграми залежностей кількості ЗКР:

1 – боєготових, 2 – яким необхідний ремонт у поточному році, 3 – що ремонтуються в поточному році, 4 – в яких настав граничний термін служби від календарної тривалості експлуатації при заданому розподілі ЗКР (табл. 1) та призначеному терміні служби ЗКР за результатами попередніх робіт з продовження до 30 років

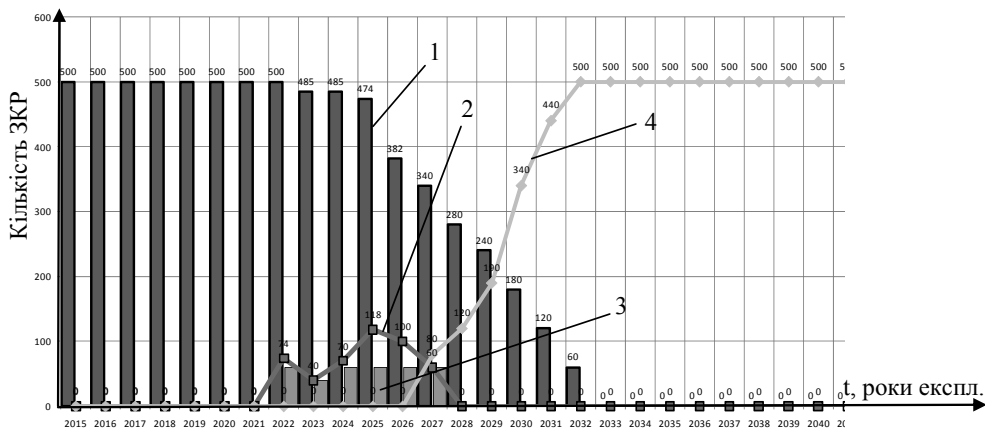


Рис. 3. Діаграми залежностей кількості ЗКР:

1 – боєготових, 2 – яким необхідний ремонт у поточному році, 3 – що ремонтуються в поточному році, 4 – в яких настав граничний термін служби від календарної тривалості експлуатації при заданому розподілі ЗКР (табл. 1) та призначеному терміні служби ЗКР за результатами попередніх робіт з продовження до 35 років

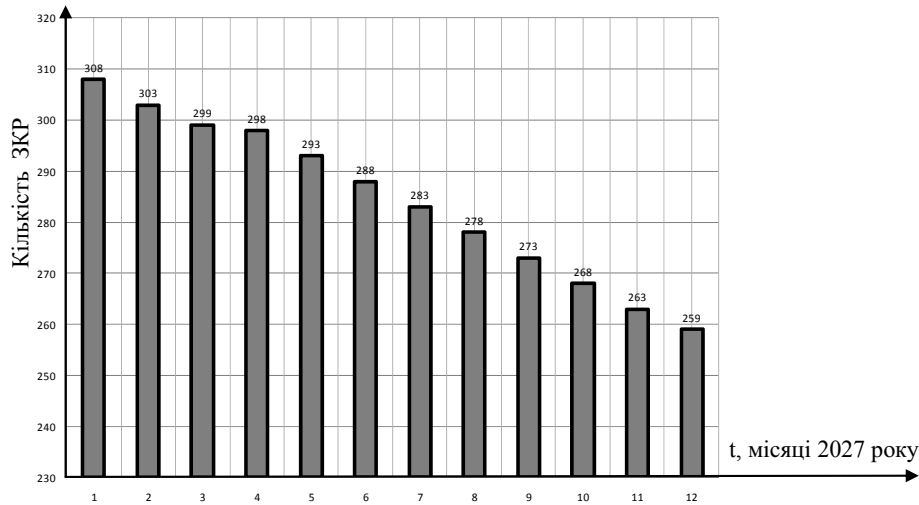


Рис. 4. Діаграма залежності кількості боєготових ЗКР від календарної тривалості експлуатації (за місяцями 2027 року) при призначеному терміні служби ЗКР за результатами попередніх робіт з продовження до 30 років

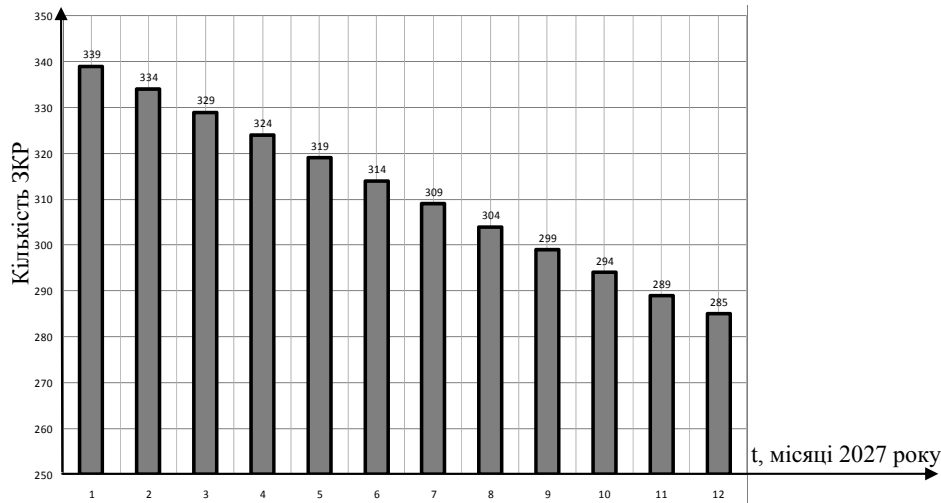


Рис. 5. Діаграма залежності кількості боєготових ЗКР від календарної тривалості експлуатації (за місяцями 2027 року) при призначеному терміні служби ЗКР за результатами попередніх робіт з продовження до 35 років

Розроблена програма дозволяє оперативно оцінювати вплив величин призначених показників, що плануються при формуванні технічного завдання, та інших факторів на залежності кількості парку боєготових ЗКР від календарної тривалості їх експлуатації.

Таким чином, з використанням Методики можливо оперативно проводити аналіз різних варіантів завдання вимог до величин призначених показників, обирати прийнятний для замовника варіант з урахуванням потреб у кількості ЗКР та вартості робіт з продовження.

Висновки. В основі розробленої Методики прогнозування стану парку зенітних керованих ракет покладена модель зміни кількості боєготових ЗКР в залежності від календарної тривалості експлуатації, яка дозволяє прогнозувати кількість боєготових ЗКР на середньострокову перспективу при різних величинах призначеного показника, що планується встановлювати за результатами робіт з продовження та інших факторів.

Розроблену Методику пропонується використовувати для встановлення вимог до величин призначених

показників при формуванні технічного завдання на проведення робіт з продовження призначених показників ЗКР.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Буренок В. М., Косенко А. А., Лавринов Г. А. Техническое оснащение Вооруженных Сил Российской Федерации: организационные, экономические и методологические аспекты. М. : Граница, 2007. 728 с.
2. Подольский А. Г. Методический аппарат определения горизонта жизненного цикла образца вооружения и военной техники // Вооружение и экономика. 2009. №.1 (5) : электрон. журн. URL: <http://www.mil.ru/info/1070/51205/index.shtml>.
3. Печура Д. С., Березанський В. Г., Березанський О. Г., Васильченко Д. О. Прогнозування технічного стану складових частин авіаційних керованих ракет за визначеними групами // Системи озброєння і військова техніка / ХУПС. 2014. Вип. 1 (37). С. 68–71.

4. Ланецький Б. М., Коваль І. В., Селезньов С. В. Методика прогнозування стану парку зенітних ракетних комплексів Повітряних Сил Збройних Сил України для вирішення задач планування розвитку озброєння та військової техніки // Озброєння та військова техніка / ЦНДІ ОБТ. 2016. № 4 (12). С. 31–36.
5. Довжук Д. В., Шатров А. М. Прогнозування строків служби керованим авіаційним засобам ураження із заданою достовірністю // Зб. наук. праць ДНДІА. К. : ДНДІА, 2016. Вип. 12 (19). С. 175–179.
6. Ланецький Б. М., Коваль І. В., Лук'янчук В. В., Попов В. П. Загальні науково-методичні положення з організації та проведення робіт з продовження призначених показників зенітних керованих ракет. Номенклатура призначених показників, структурно-функціональні схеми надійності // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України / ХНУПС. 2017. № 1 (26). С. 65–70.
7. Han Qingtian, Liu Mengjun. Forecasting Model of Storage Reliability of Missile // Tactical Missile Technology / Department of Armament Engineering, NAEA, Yantai 264001, China, 03.2002. URL: www.en.cnki.com.cn/Article_en/CGFDTOTAL-ZSDD200203006.html.
8. Erickson T. G., Shankle W.E., Marotta S.A. Ultrahigh reliability US Army missiles and munitions // AUTOTESTCON Proceedings, 2002. IEEE. URL: www.ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1047953/refererenses.
9. Tussiwand G., Eineder L., Mussbach G., Bohn M. Non-destructive Ageing State Determination of Solid Rocket Motors Chargesw // 8th European Workshop On Structural Health Monitoring (EWSHM 2016), 5–8 July 2016, Spain, Bilbao. URL: www.ndt.net/app.EWSHM2016.
10. Ланецький Б. М., Коваль І. В., Лук'янчук В. В., Лісовенко В. В. Методика прогнозування стану парку зенітних керованих ракет Повітряних Сил для вирішення завдання продовження їх призначених показників // Проблеми координації військово-технічної та оборонно-промислової політики в Україні. Перспективи розвитку озброєння та військової техніки : зб. тез доповідей IV Міжнародна науково-практична конференція. Київ, 11–14 жовтня 2016. С. 230.
11. Ланецький Б. М., Коваль І. В., Лук'янчук В. В., Лісовенко В. В., Доска О. М. Загальні науково-методичні положення з організації та проведення робіт з продовження призначених показників зенітних керованих ракет. Оцінка техніко-економічної ефективності робіт // Озброєння та військова техніка. 2017. № 3 (15). С. 21–25.

Стаття надійшла до редколегії 18.06.2018

Рецензент Б. О. Демідов, д-р техн. наук, проф.
(Науковий центр Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба)

УДК 623.746.7

П. И. НОР,*кандидат технических наук, старший научный сотрудник**(Центральный научно-исследовательский институт вооружения и военной техники Вооруженных Сил Украины, г. Киев)*

Учебно-тренировочные самолеты с турбовинтовыми двигателями

Розглянуті передумови виникнення й подальшого розвитку навчально-тренувальних літаків (НТЛ), обладнаних турбовинтовими двигунами (ТВД), і їх місце в системі льотної підготовки військових льотчиків. Проведений порівняльний аналіз основних льотно-технічних характеристик практично всіх НТЛ цього типу, що випускались серійно за останні більш ніж 40 років. Наведені критерії розподілу цих літаків на легкі й важкі НТЛ і проаналізовані галузі їх можливого застосування. Представлена комплексна техніко-економічна оцінка сучасних турбовинтових НТЛ з використанням цінкових і узагальнених питомих показників. Розглянуті перспективи й рекомендації щодо розвитку літаків даного класу в Україні.

Ключові слова: навчально-тренувальні літаки, льотно-технічні характеристики, турбовинтові двигуни.

Рассмотрены предпосылки возникновения и дальнейшего развития учебно-тренировочных самолетов (УТС), оборудованных турбовинтовыми двигателями (ТВД) и их место в системе летной подготовки военных летчиков. Проведен сравнительный анализ основных льотно-технических характеристик практически всех УТС этого типа, которые выпускались серийно за последние более чем 40 лет. Приведены критерии деления этих самолетов на легкие и тяжелые УТС и проанализированы области их возможного применения. Представлена комплексная технико-экономическая оценка современных турбовинтовых УТС с использованием ценовых и обобщенных удельных показателей. Рассмотрены перспективы и рекомендации относительно развития самолетов данного класса в Украине.

Ключевые слова: учебно-тренировочные самолеты, льотно-технические характеристики, турбовинтовые двигатели.

В статье [1] достаточно подробно рассмотрены созданные за последние немногим более 10 лет легкие учебно-тренировочные самолеты (УТС) третьего поколения, в которых в качестве силовой установки применяются турбореактивные двухконтурные двигатели (ТРДД). Отмечено, что благодаря существенно меньшей, по сравнению с выпускаемыми аналогичными летательными аппаратами (ЛА) данного класса, массе и стоимости жизненного цикла, легкие реактивные УТС имеют хорошие рыночные перспективы для применения в системе летной подготовки как внутри страны, так и на международном рынке. Также в [1, 2] подчеркнута, что основную конкуренцию таким самолетам составляют УТС, которые оснащены турбовинтовыми двигателями (ТВД). В настоящее время в парках УТС большинства развитых стран мира они занимают доминирующее положение на этапах основной, а в большинстве случаев и первоначальной летной подготовки и вытеснили оттуда за последние 20–30 лет реактивные УТС второго поколения. Поэтому в данной статье основное внимание уделено анализу возможностей современных УТС с ТВД и сравнительной оценке их основных льотно-технических характеристик (ЛТХ).

Вопрос снижения чрезмерно высокой стоимости подготовки летного состава для нужд военной авиации постоянно в центре внимания военно-политического руководства большинства развитых стран мира. Свидетельством тому является постоянное реформирование их систем летной подготовки [3–5]. Актуален он и для Украины, что в сочетании с назревшей необходимостью обновления и развития в недалеком будущем парка УТС Воздушных Сил Украины требует принятия решения о выборе будущего УТС и путях его приобретения для нужд Вооруженных Сил страны.

Полезным в этом плане может быть опыт организации летной подготовки, нарабатанный в ведущих странах НАТО. Он предполагает проведение основной части летной подготовки на УТС с невысокой стоимостью жизненного цикла, в первую очередь за счет низких эксплуатационных затрат. Это могут быть относительно легкие УТС как с ТРДД, рассмотренные в [1], или УТС, оборудованные ТВД.

Вопросы развития УТС с ТВД достаточно хорошо освещаются в печатных и электронных источниках информации [6–9]. И если на Западе вопросов о перспективности и целесообразности развития данного класса ЛА практически не возникает, то в соседних странах он периодически поднимается авиационными специалистами, связанными, как правило, с разработкой новой авиационной техники [7, 8]. В Украине этот вопрос практически не рассматривается, за исключением нескольких докладов на последних научно-технических конференциях, а также презентации АО «Мотор-Сич» работ по ремоторизации УТС Як-52 с установкой нового украинского ТВД АИ-450.

Единого мнения по вопросу применения УТС с ТВД в процессе летной подготовки нет. Большинство специалистов, связанных с подготовкой летного состава, в РФ, как впрочем, и в Украине, ссылаются на то, что

Таблиця 1. Серийные и новые опытные УТС с ТВД

№ п/п	Тип УТС (УБС), разработчик	Страна-разработчик	1-й вылет прототипа, год	Начало производ., год	Конец производ., год	Выпущено ЛА, ед.	Конец эксплуатации, год
1	SM-1019 , SIAI-Marchetti (Маркетти)	Италия	1969	1974	1979	85	2000
2	PC-7 Pilatus (Пилатус)	Швейцария.	1966	1978	2000	440	–
3	Fantrainer 400 RFB	ФРГ	1978	1982	1987	50	1997
4	SF-260TP , SIAI-Marchetti (Маркетти)	Италия	1980	1985	–	60	–
5	L-90TP Valmet (Вальмет)	Финляндия	1985	1990	1995	42	2012
6	EMB-312 Tucano EMB	Бразилия	1980	1983	1996	470	–
7	PC-9 Pilatus (Пилатус)	Швейцария.	1984	1986	2005	270	–
8	EMB-312 ТМк1 EMB / Shorts	Бразилия / Великобритания	1986	1987	1993	158	–
9	PZL-130TB PZL	Польша	1986	1990	–	50	–
10	PC-7 Мк2 Pilatus (Пилатус)	Швейцария	1992	1994	–	180	–
11	КТ-1 KIA	Южная Корея	1991	1999	–	200	–
12	T-6A Texan II Beechcraft (Бичкрафт)	США	1992	1999	–	900*	–
13	EMB-314 S.Tucano EMB	Бразилия	1999	2002	–	240	–
14	T-7 Fuji (Фуджи)	Япония	2002	2003	2010	50	–
15	PC-21 Pilatus (Пилатус)	Швейцария.	2002	2008	–	210	–
16	G-120TP Grob (Гроб эйрспейс)	ФРГ	2010	2012	–	90	–
17	Хуркус-В TAI	Турция	2013	2017	–	3	–
18	DART-450 Diamond (Диамонд)	Австрия	2016	–	–	2	–
19	B-250 Caldius LLC /Novaer	ОАЭ / Бразилия	2017	–	–	2	–

* С учетом всех модификаций.

использование УТС с ТВД прививает будущим военным летчикам ложные навыки для пилотирования реактивных боевых самолетов. Но это противоречит современной мировой практике эксплуатации этих УТС, когда несложными конструктивными мероприятиями (например, использованием системы HOTAS) удается существенно упростить переход с УТС, приводимых в движение посредством воздушного винта, на реактивные УТС.

Таким образом, не всегда оправданный «разумный» консерватизм военных как эксплуатантов УТС, а также нежелание их вникать в экономическую сторону вопроса летной подготовки, с одной стороны, при отсутствии реальных предложений предприятий промышленности, с другой стороны, привели к тому, что в Украине, как и в других постсоветских странах, нет современного экономичного УТС с ТВД или легкого УТС с ТРДД, наиболее приемлемого для базовой летной подготовки. А за такими ЛА будущее [3–5].

Краткий экскурс в историю появления и развития УТС с ТВД показывает, что первые такие ЛА были приняты на вооружение в конце 70-х годов, хотя начало их разработки приходится на конец 60-х годов прошлого столетия. Это были швейцарский PC-7 фирмы Pilatus, оснащенный ТВД PT-6A-25A (первый вылет прототипа – 1966 год, второго прототипа после возобновления программы – 1975 год) и малоизвестный итальянский SM.1019, чаще использовавшийся как самолет общего назначения в авиации сухопутных войск Италии, оснащенный ТВД Allison 250-B15C (первый вылет – 1969 год). Оба самолета были созданы на базе своих поршневых прототипов и пошли в серию только во второй половине 70-х годов прошлого столетия.

Возникновению такого подкласса УТС способствовало появление в середине 60-х годов малогабаритных ТВД (семейство ТВД PT-6, фирмы Pratt & Whitney Canada и ТВД Allison 250 американской Allison Engine Company), а их последующему широкому

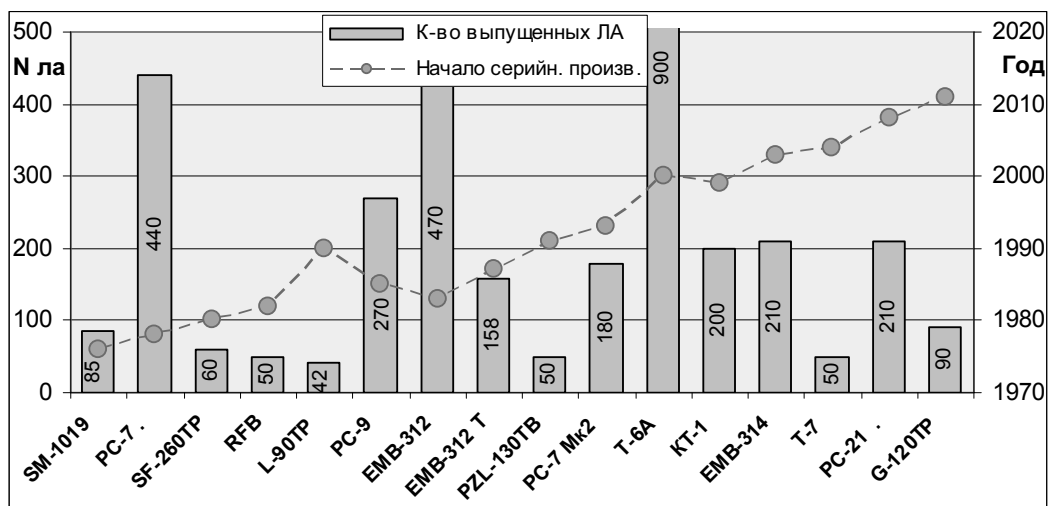


Рис. 1. Масштабы выпуска серийных УТС

распространению – резкое повышение стоимости нефти и продуктов её переработки после нефтяного кризиса в 1973 году, что существенно повысило стоимость летной подготовки на реактивных УТС. Настоящий бум развития УТС, оснащенных ТВД, пришелся на конец 80-х – начало 90-х годов прошлого столетия. Возник он в связи с появившейся возможностью в развивающихся странах мира приобретения доступной реактивной авиатехники, а также назревшей в ведущих авиационных державах заменой парка УТС базовой летной подготовки.

На данное время в мире серийно производятся или сняты с производства, но эксплуатируются около 13 типов УТС, оснащенных ТВД. Кроме того, в стадии создания находятся еще около 6 типов аналогичных ЛА, из них 3 вышли на этап летных испытаний. Некоторые хронологические показатели и количество выпущенных УТС, упомянутых выше, приведены в табл. 1.

Кроме упомянутых выше двух первых ЛА, в табл. 1 представлены серийные и новые опытные УТС с ТВД. Это и ЛА, уже снятые с вооружения: оригинальный немецкий «Fantrainer 400», производства Rhein Flugzeugbau (RFB) и созданный на базе поршневого прототипа УТС L-90TP финской компании Valmet. Основной причиной прекращения эксплуатации этих УТС, как, впрочем, и вышеупомянутого SM.1019, явилась выработка летного ресурса, так как производились они около 30 лет назад и относительно небольшими партиями.

Ограниченными партиями выпущены также итальянский УТС SF-260TP (производитель SIAI – Marchetti) и немецкий G-120TP (GROB Aerospace). Но причина в этом случае другая: эти УТС начали выпускаться и выпускаются с поршневой силовой установкой, хотя за последние годы всё большую популярность у потребителей приобретают эти самолеты, оснащенные ТВД. Традиционно небольшой партией 50 ЛА для внутренних потребностей выпущен и японский УТС T-7. Не получил широкого распространения польский УТС с ТВД PZL-130TB «Orlik», хотя после перехода предприятия в собственность Airbus Defence and Space разработаны

модифицированные варианты самолета и предприятие рассчитывает кроме модификации польских самолетов на экспортные заказы. Масштабы выпуска серийных УТС с ТВД, а также сроки начала их серийного производства, совпадающие, как правило, с вылетом первого серийного самолета, наглядно показаны на рис. 1.

Как видно из табл. 1 и рис. 1, количественно большую часть всех УТС с ТВД составляют самолеты двух самых крупных производителей и их лицензионные модификации. Это УТС швейцарской компании Pilatus Aircraft Ltd: один из первых турбовинтовых УТС PC-7, более мощный PC-9 и их гибрид, известный как PC-7Mk2, а также самый современный самолет этой компании PC-21. Всего было выпущено с учетом лицензионной сборки более 900 УТС этих модификаций. Если учесть, что американский УТС T-6A Texan II также был разработан на базе PC-9, то общее количество самолетов этой компании и их модификаций превышает 1800 единиц.

Второй крупный производитель таких УТС – это бразильская компания Embraer (EMB), выпускающая УТС EMB-312 Tucano. Его модификация выпущена по лицензии в Великобритании EMB-312Tmk1. Наиболее современный УТС – EMB-314 Super Tucano. Всего выпущено более 800 этих ЛА.

Еще одним центром развития УТС с ТВД стала корпорация Korea Aerospace Industries (KAI), выпускающая с начала 90-х годов для внутренних потребителей и на экспорт разные модификации УТС KT-1, который внешне схож со швейцарским PC-9.

В табл. 1 включены также новые опытные УТС этого класса: «Хуркус-В», разрабатываемый турецкой компанией TAI [10], австрийский УТС DART-450 компании Diamond Aircraft Industries [11] и бразильско-эмиратский B-250 компании Caldius LLC при содействии бразильской Novaer [12]. Все они вышли на этап летных испытаний, но реальные ЛТХ этих УТС пока неизвестны.

Работы по созданию УТС с ТВД проводятся также в Индии компанией HAL (HTT-40) [13], Сербии компанией UTVA (УТС «КОВАС») [14], рядом стран Южной

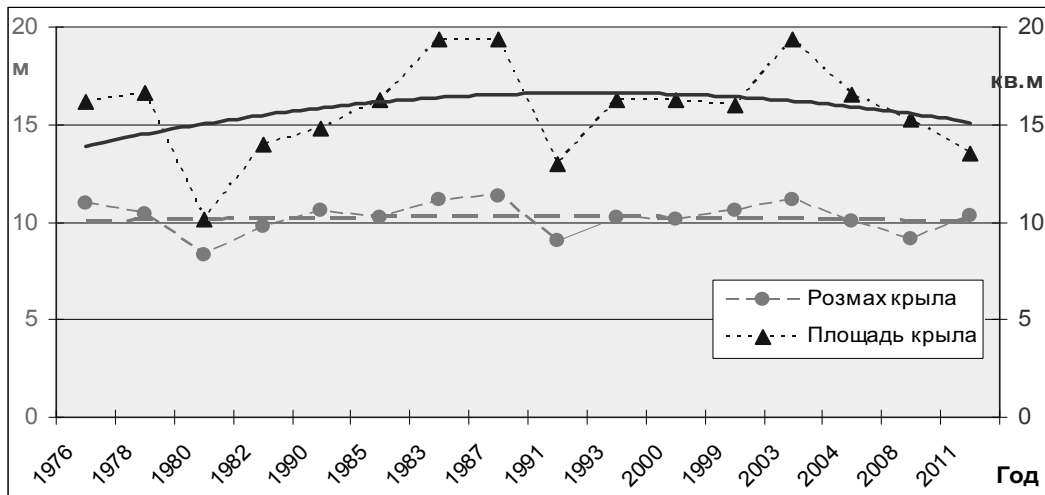


Рис. 2. Геометрические размеры серийных УТС

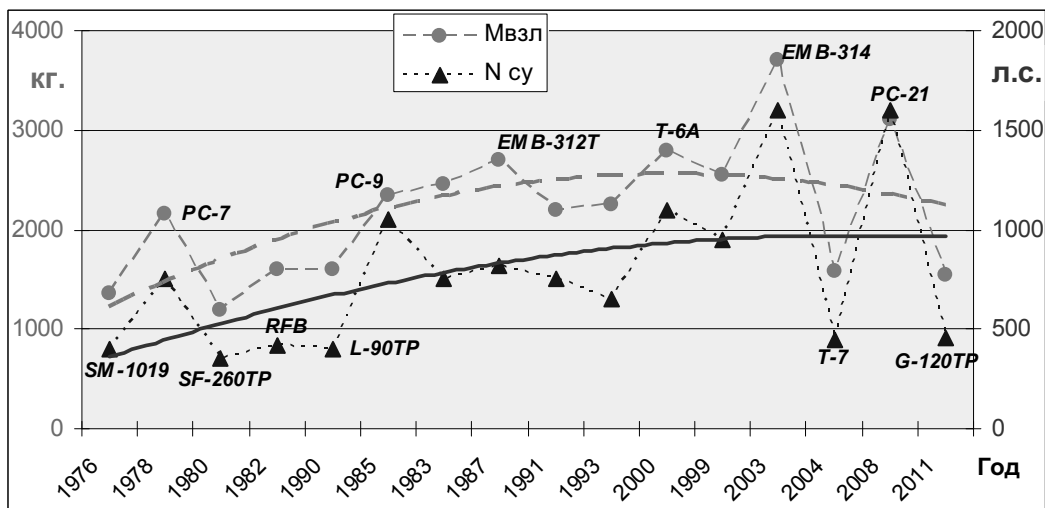


Рис. 3. Взлетная масса и мощность ТВД серийных УТС

Америци а рамках програми UNASUR I (УТС IA-73) [15]. Сведень о выхде этих ЛА на этап летных исптаниях и их основнх ЛТХ пока нет.

Таким образом, на данное время серийно эксплуатируется около 13 типов ЛА, а на стадии разработки еще минимум 6 типов УТС с ТВД. Есть все основания считать данный подкласс авиационной техники востребованным и достаточно перспективным, что требует более детального изучения и анализа ЛТХ этих УТС. Из 19 приведенных в табл. 1 УТС, оборудованных ТВД, основные ЛТХ известны для первых 16 ЛА, которые и будут рассмотрены в дальнейшем.

Если кратко проанализировать изменения основных геометрических размеров рассмотренных 16 серийных УТС за более чем 40 лет (рис. 2, где ось X – год вылета первого серийного самолета), то следует вывод о практически неизменных средних значениях размаха крыла l и его площади S . И если разброс реальных значений размаха l небольшой и находится в пределах $\pm 15\%$ среднего значения, то разброс значений S очень существенный и лежит в пределах от 10 до 20 м².

Анализ еще одного аналогичного графика изменения взлетной массы $M_{взл}$ и максимальной мощности N_{cy} этих УТС (рис. 3.) подтверждает предположение о существенной неоднородности подкласса УТС, оснащенных ТВД. Величины $M_{взл}$ и N_{cy} при некотором росте средних значений имеют очень большой разброс реальных значений и существенную взаимную корреляцию. Взлетная масса выпускаемых сейчас УТС с ТВД колеблется в пределах от 1200 кг до 3700 кг, а мощность N_{cy} – от 350 до 1600 л. с. (рис. 3).

Для выяснения степени неоднородности основных ЛТХ и ее причин совместим на одном координатном поле рассмотренные массовые и геометрические параметры, т. е. рассмотрим зависимость S крыла от $M_{взл}$ УТС (рис. 4).

Как видно из графика, площадь крыла рассмотренных УТС лежит в пределах приблизительно 10–20 м², хотя большинство ЛА вписываются в диапазон $S=15\pm 2$ м². Анализ значений нормальной взлетной массы $M_{взл}$ дает основания выделить две большие группы этих ЛА. Первая группа – это УТС с значениями $M_{взл}=1500\pm 150$ кг и несколько меньше и вторая группа

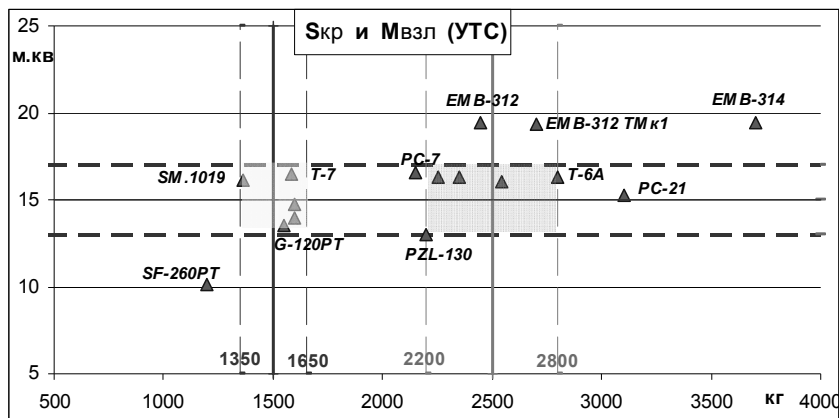


Рис. 4. Массовые и геометрические параметры серийных UTC



Рис. 5. UTC GROB Aerospace G-120TP



Рис. 6. UTC RFB Fantrainer 400



Рис. 7. UTC Raytheon T-6A Texan II



Рис. 8. UTC Embraer EMB 314 Super Tucano

ЛА, у которых $M_{взл} = 2500 \pm 300$ кг и более. Первую группу классифицируют как легкие UTC с ТВД, наиболее яркие представители: G-120TP (рис. 5), SF-260TP, T-7 и уже снятые с вооружения SM-1019, Fantrainer 400 (рис. 6), L-90TP.

Вторая группа – это тяжелые UTC с ТВД, где наибольшее распространение получили швейцарские PC-7, PC-9, американский T-6A (рис. 7) и бразильские EMB-312, EMB-314 (рис. 8). Деление UTC на легкие и тяжелые будем учитывать при анализе их ЛТХ. Из графиков на рис. 2 и 3 также видно, что легкие и тяжелые UTC с ТВД начали и продолжают выпускаться практически одновременно.

В подтверждение правильности деления рассматриваемых UTC на две группы и существенной корреляции значений взлетной массы $M_{взл}$ и максимальной мощности ТВД $N_{св}$ на рис. 9 показан график их взаимозависимости. Из него видно, что легкие UTC оборудованы ТВД с максимальной мощностью 350–450 л. с. (среднее значение несколько больше 400 л. с.), а

тяжелые – мощностью 750–1600 л. с. (при среднем значении $N_{св} = 1012$ л. с.). При этом степень роста средних значений взлетной массы $M_{взл}$ при сопоставлении легких и тяжелых UTC составляет $2500 \text{ кг} / 1500 \text{ кг} = 1,67$, а для значения $N_{св} 1012 \text{ л. с.} / 400 \text{ л. с.} = 2,53$, т. е. у тяжелых UTC увеличение максимальной мощности по сравнению с легкими более чем в полтора раза превышает аналогичное увеличение взлетной массы.

На рис. 10, 11 изображены зависимости значений удельных параметров рассмотренных UTC. При этом линии тренда построены как для всех UTC, так и отдельно для легких и тяжелых UTC, что позволило более точно выделить зависимости изменения рассмотренных параметров этих ЛА. Из графика удельной нагрузки на крыло G/S (рис. 10) видно, что характер изменения G/S для легких и тяжелых UTC различный. У легких UTC значения удельной нагрузки на крыло с течением времени практически не менялось. У тяжелых ЛА значения G/S изначально несколько больше, чем у легких UTC, и имеет явно выраженную тенденцию к росту, что, в общем,

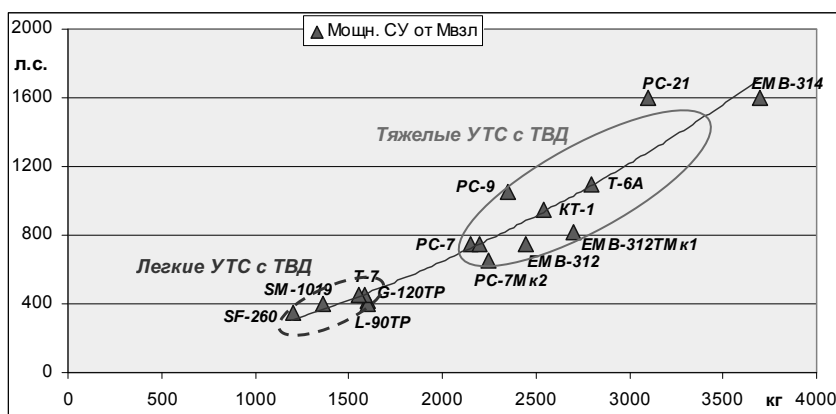


Рис. 9. Максимальная мощность ТВД от взлетной массы УТС

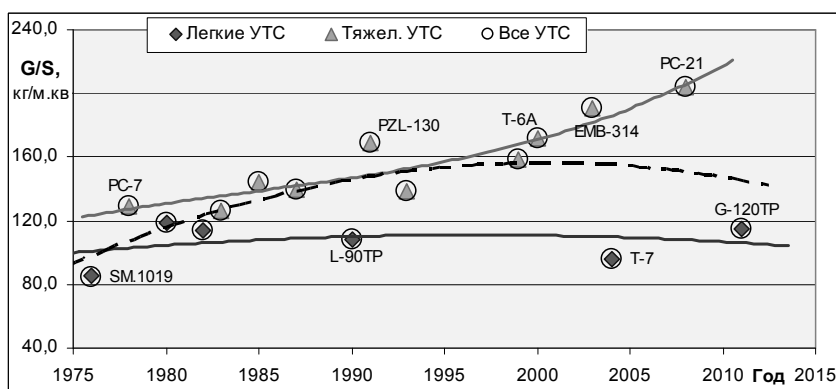


Рис. 10. Удельная нагрузка на крыло серийных УТС

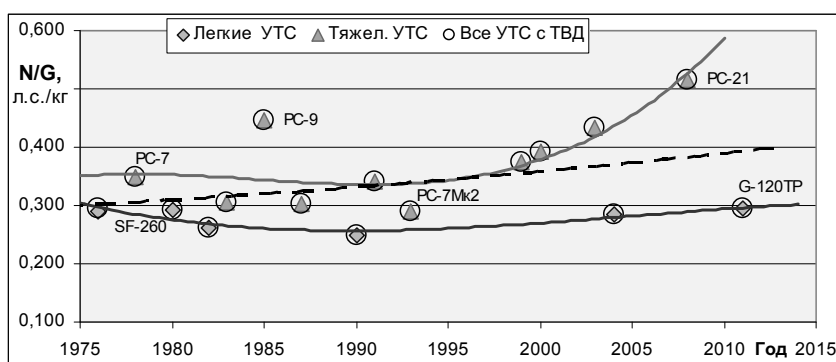


Рис. 11. Удельная тяговооруженность серийных УТС

не является положительным фактором для улучшения маневренных и взлетно-посадочных ЛТХ самолета.

Зависимость удельной тяговооруженности N/G УТС (рис. 11) показывает, что у легких УТС эта зависимость с течением времени практически не изменилась, у тяжелых УТС тяговооруженность несколько больше по сравнению с легкими (около 25%) и в последние годы намечился ее рост приблизительно на 40%, что обусловлено, в первую очередь, расширением их функций.

Практическое постоянство значений удельной тяговооруженности при небольших колебаниях взлетной массы легких УТС объясняется тем, что все эти ЛА оборудованы разными модификациями одного и того же удачного ТВД Allison 250 серии с очень близкими значениями максимальной (взлетной) мощности

($N_{cv}=350...450$ л. с.), который выпускается несколькими производителями уже более 40 лет. У тяжелых УТС на протяжении рассматриваемого периода времени N_{cv} существенно возросла с 750 до 1600 л. с. (см. рис. 3), что реализовано также на базе практического одного и того же ТВД (точнее его газогенератора) не менее удачного РТ6А разных модификаций. Исключение в данном перечне составляют всего два УТС: лицензионный французский EMB-312TMk1 с французским ТВД TRE-330 и польский PZL-130TB с ТВД M-601E.

Обобщенную оценку удельных ЛТХ можно сделать на основе данных, изображенных на графике (рис. 12), где на одном координатном поле совмещены значения N/G в зависимости от G/S . Улучшению основных ЛТХ способствует минимизация значений G/S при

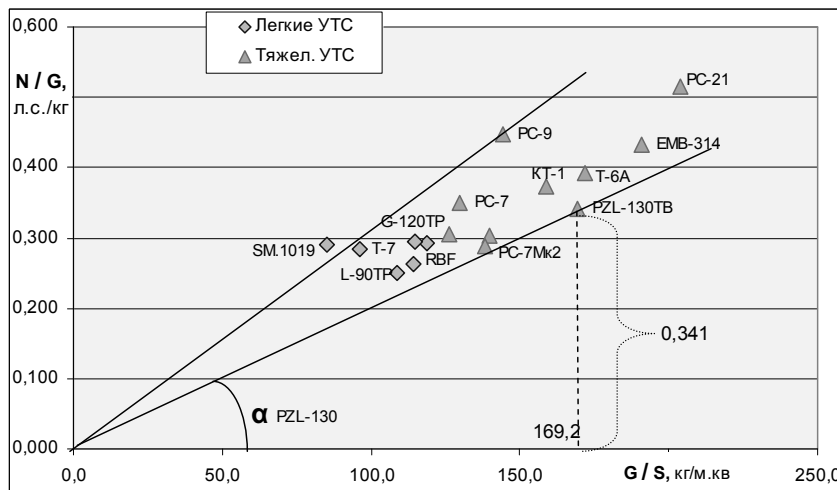


Рис. 12. Взаимосвязь удельных параметров серийных УТС

максимальных значениях N/G , т. е. максимальное значение угла α . В качестве примера на рис. 12 показана возможность определения угла α для самолета PZL-130TB по значениям его катетов.

Используя подход, аналогичный приведенному в [1], можно определить значения коэффициента удельного совершенства \bar{C} каждого ЛА. Численно он равен нормированному значению $\text{tg } \alpha$ и определяется из выражения

$$\bar{C} = \frac{N/G}{G/S} = \frac{NS}{G^2}, \quad (1)$$

где N – мощность ТВД на максимальном (взлетном) режиме; S – площадь крыла ЛА; G – нормальный взлетный вес ЛА.

Изменения коэффициента удельного совершенства \bar{C} для УТС с ТВД за рассматриваемый период времени показаны на рис. 13.

На основании данных этих графиков можно сделать вывод, что по совокупности удельных ЛТХ как наиболее объективных показателей легкие и тяжелые УТС находятся приблизительно на одном уровне. Явно выраженной тенденции изменения по времени коэффициента \bar{C} рассмотренных тяжелых и легких УТС с ТВД не выявлено. Объясняется это примерно одинаковой степенью увеличения как значений N/G , так и G/S , что

и обуславливает приблизительное постоянство коэффициента удельного совершенства \bar{C} .

Полученный разброс значений \bar{C} объясняется двумя причинами. Во-первых, различными значениями удельной тяговооруженности и удельной нагрузки на крыло, что позволяет выделить из всей совокупности рассматриваемых ЛА лучшие (PC-9, T-7) и худшие (PZL-130TB, PC-7Mk2) УТС с точки зрения удельного совершенства как некой обобщающей характеристики. Во-вторых, разброс значений \bar{C} возможен у ЛА, принадлежащих к различным поколениям самолетов или созданных в различные периоды времени, т. е. на разных технологических уровнях. Как пример, практически первый УТС с ТВД – итальянский SM-1019, имеет самый высокий коэффициент $\bar{C}=3,39$ (рис. 13) за счет минимальных значений массы пустого самолета и удельной нагрузки на крыло (рис. 10). Он создан в 1969 году на базе старого универсального поршневого Cessna 305A, оснащен простейшим оборудованием и не имеет катапультных кресел, чем объясняется его небольшой вес, а соответственно большое значение коэффициента \bar{C} . Однако в совокупности из 16 рассмотренных УТС такой ЛА один.

Анализ остальных ЛТХ рассмотренных УТС несколько затруднен как отсутствием в доступных открытых источниках многих основных показателей, так и

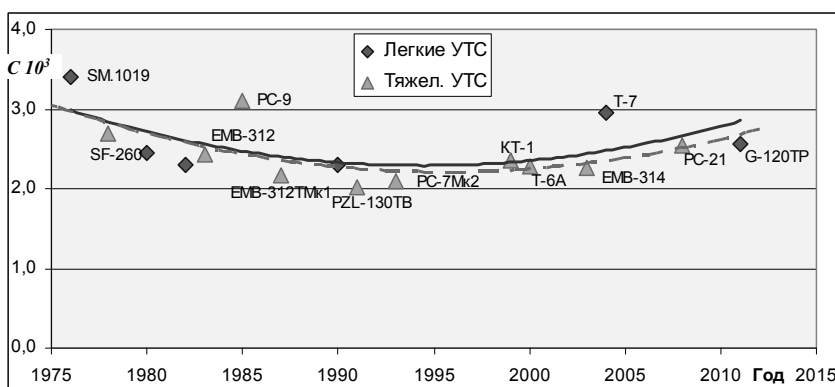


Рис. 13. Коэффициент удельного совершенства серийных УТС

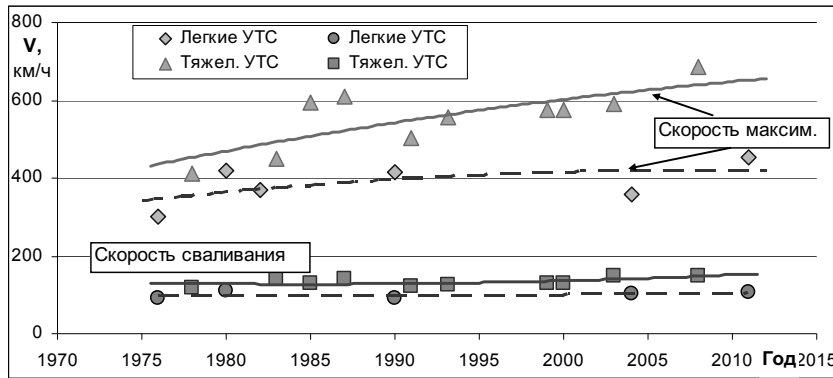


Рис. 14. Максимальные и минимальные скорости серийных УТС

их избыточностью при значительном отличии друг от друга в зависимости от источника информации. Способствует этому и наличие большого числа модификаций рассмотренных УТС, выпущенных для разных потребителей в различной комплектации, в том числе по лицензии. Стремясь к максимально объективному изложению информации, в число УТС, рассмотренных отдельно, внесены разные модификации РС-7 и ЕМВ 312 (табл. 1), что наряду с разделением всей совокупности УТС с ТВД на легкие и тяжелые, позволило получить зависимости основных ЛТХ с достаточно приемлемой точностью.

Изменение скоростных характеристик рассмотренных УТС показаны на рис. 14. Максимальная скорость V_{max} (на наивыгоднейшей высоте) не является для данного класса ЛА определяющим параметром. Однако увеличение мощности ТВД (см. рис. 3), обусловленное в основном расширением универсальности УТС, дает существенное увеличение максимальной скорости V_{max} . Различие в мощности и тяговооруженности легких и тяжелых УТС (см. рис. 11) при приблизительно одинаковых геометрических размерах (см. рис. 2) дали и различные значения V_{max} (рис. 14). У легких УТС V_{max} при незначительном росте находится на уровне 400 км/ч. У тяжелых V_{max} существенно больше и достигает значений 600 км/ч и более.

Минимальная скорость в данном случае — скорость свалювания $V_{св}$ при взлетно-посадочной конфигурации, имеет для УТС более важное значение с точки зрения безопасности полетов. У легких УТС при

приблизительно постоянных значениях G/S (см. рис. 10) $V_{св}$ также практически постоянная на уровне 100 км/ч. У тяжелых, за счет большего веса и больших значениях G/S , скорость свалювания имеет небольшую тенденцию к росту и достигает значений $V_{св} = 140...150$ км/ч.

Практический потолок H_{np} определяется мощностью силовой установки, но в большинстве случаев у данного класса ЛА ограничивается герметичностью кабины. У легких УТС H_{np} приблизительно постоянный на уровне 7500 м. (рис. 15). У тяжелых УТС практический потолок по сравнению с легкими существенно больше и за рассматриваемый период времени незначительно возрос и достиг значений приблизительно $H_{np} = 11500$ м.

Энергетическая скороподъемность еще в большей степени зависит от мощности ТВД и, соответственно, удельной тяговооруженности ЛА. Максимальные значения энергетической скороподъемности V_y^* для легких и тяжелых УТС изображены на рис. 16. У первых значения V_y^* практически постоянные на уровне приблизительно 500 м/мин. У вторых отмечен существенный рост V_y^* с приблизительно 700 м/мин до 1300 м/мин.

Значения максимальной дальности полета УТС с ТВД при внутреннем запасе топлива показаны на рис. 17. Значение данного параметра у тяжелых УТС имеет существенный разброс значений при практически среднем постоянном значении $L_{max} = 1500$ км. У легких УТС максимальная дальность меньше, в первую очередь за счет меньшего запаса топлива, и даже имеет тенденцию к уменьшению. Следует отметить, что значение данного параметра для УТС не определяющее.

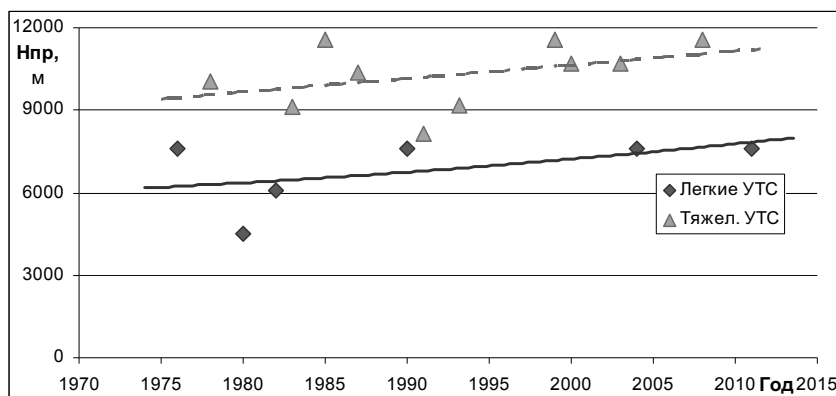


Рис. 15. Практический потолок серийных УТС

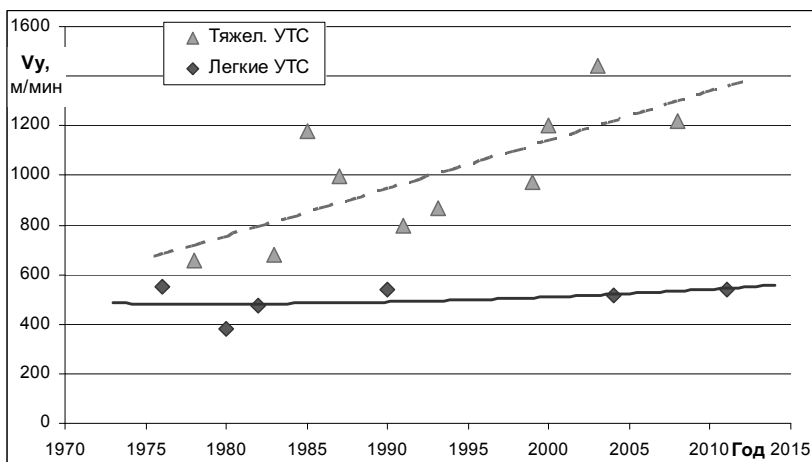


Рис. 16. Энергетическая скороподъемность серийных УТС

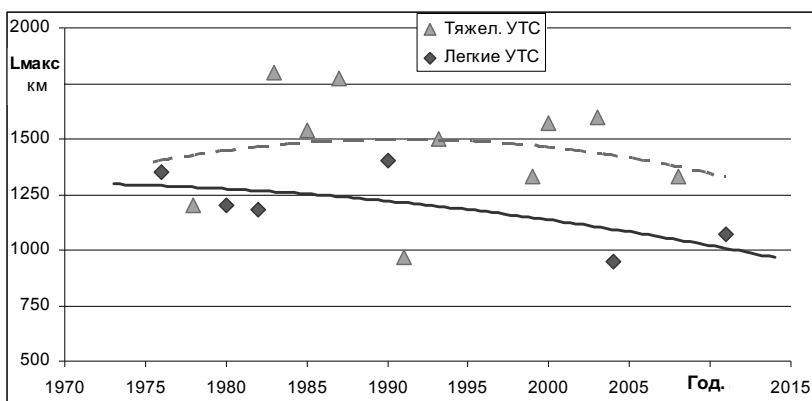


Рис. 17. Максимальная дальность полета серийных УТС

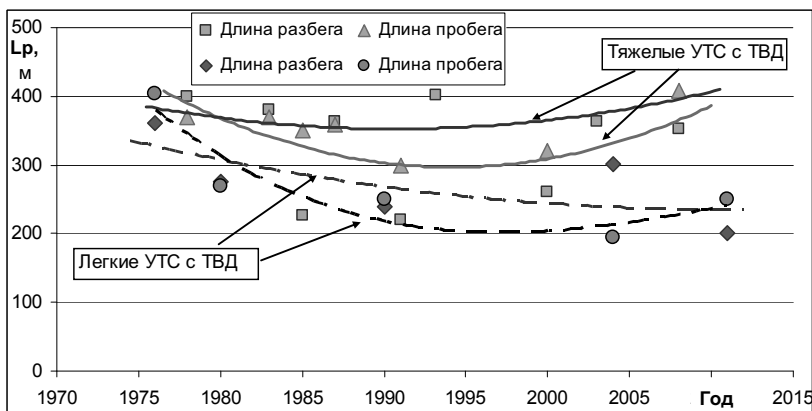


Рис. 18. Взлетно-посадочные характеристики серийных УТС

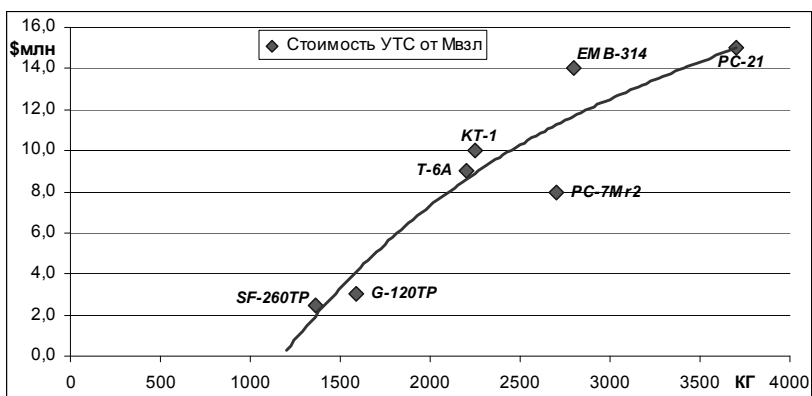


Рис. 19. Стоимость выпускаемых УТС в зависимости от взлетной массы

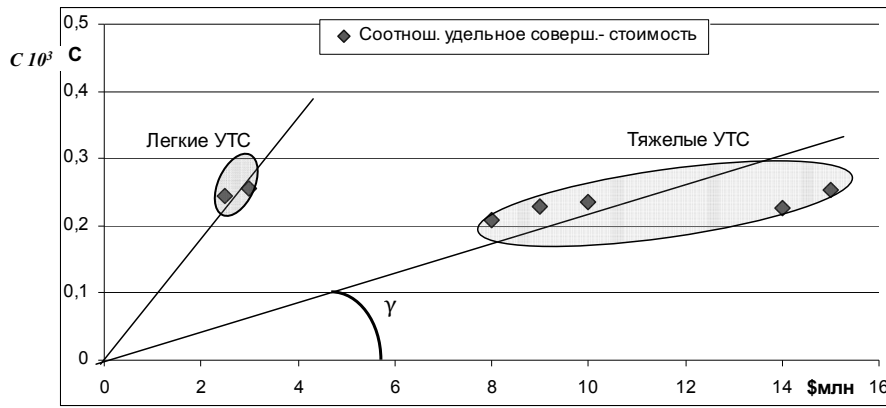


Рис. 20. Соотношение коэффициента удельного совершенства и стоимости УТС

На рис. 18 показаны значения взлетно-посадочных характеристик. Вполне естественно, что у легких УТС значения длины разбега и пробега меньше, чем у тяжелых. Более того, за рассмотренный период времени эти значения уменьшились и находятся у новых ЛА на уровне 200–300 м, а у тяжелых УТС взлетно-посадочные характеристики несколько хуже, но для данного класса ЛА вполне приемлемые и практически не изменились.

Относительно остальных ЛТХ для большинства рассмотренных УТС информация практически отсутствует либо значения параметров практически постоянные (например, максимальная нормальная эксплуатационная перегрузка, ограниченная прочностью конструкции ЛА на уровне 6–7 единиц).

Еще одной важной особенностью легких и тяжелых УТС с ТВД является степень их универсальности. У тяжелых УТС имеется от 4 до 6 узлов подвески, и масса полезной подвешиваемой целевой нагрузки – до 1000 кг и более. Они являются, по сути, многофункциональными учебно-боевыми самолетами. В качестве УТС используются на этапах основной, а также, ограниченно, повышенной летной подготовки. Легкие УТС с ТВД – это специализированные ЛА для выполнения задач первоначальной и, ограниченно, основной летной подготовки.

Для более полной оценки УТС с ТВД необходимо сопоставление не только ЛТХ, но и стоимости ЛА и их эксплуатационных затрат, т. е. стоимости их жизненного цикла. Но эти данные практически отсутствуют. Реально можно оценить стоимость закупки выпускаемых сейчас УТС. При этом необходимо учитывать, что в открытых источниках приводится сумма контракта, который включает, как правило, кроме цены ЛА большое количество дополнительных услуг, к тому же может иметь кроме коммерческой и политическую составляющую. Суммы, которые, приведены в контрактах, могут превышать стоимость ЛА в 1,5–2 раза.

С учетом сказанного, на рис. 19 показана оценочная стоимость выпускаемых УТС, оборудованных ТВД, в зависимости от их взлетной массы. Вполне естественно, что с увеличением взлетной массы УТС их стоимость растет. Видно, что разница в стоимости легких и тяжелых УТС очень существенная. Стоимость легких УТС – в пределах \$2–3 млн., а тяжелых – \$8–15 млн.

Представляет интерес сопоставление коэффициента удельного совершенства \bar{C} и стоимости рассмотренных УТС. На рис. 20 изображена точечная диаграмма зависимости значений полученного выше коэффициента \bar{C} от стоимости ЛА. Разница значений легких и тяжелых УТС также очень существенная. Четко просматриваются области существования легких и тяжелых УТС. При этом отношение коэффициента \bar{C} к стоимости у легких УТС существенно выше (больше $\text{tg } \gamma$ на рис. 20). С точки зрения отношения «цена – качество» они предпочтительнее, но возможности их, даже в качестве учебных самолетов, по сравнению с тяжелыми, ограничены, т. е. заменить тяжелые УТС на продвинутых этапах программы летной подготовки они не могут.

Как вывод следует отметить, что УТС, оснащенные ТВД, имеют все предпосылки для дальнейшего развития в качестве самолетов первоначального и основного этапов летной подготовки. При этом легкие УТС позволяют минимизировать затраты на практическую летную подготовку курсантов путем использования их на первоначальном и большей части основного этапов подготовки. Тяжелые УТС также могут обеспечить проведение основного и первоначального этапов летной подготовки. Затраты при этом будут видимо несколько больше, что может быть компенсировано при необходимости экономией на приобретении легких боевых самолетов.

Украина как разработчик и производитель целого семейства ТВД, в том числе и небольшой мощности (АИ-450М, МС-14), имеет все предпосылки для разработки и производства как легких, так и тяжелых УТС с ТВД. Создание относительно простого и недорогого УТС, оснащенного отечественным ТВД – один из возможных путей сохранения и развития украинской авиационной промышленности. Для ускорения работ и расширения рынка сбыта таких ЛА возможна и желательна кооперация со странами-партнерами. Это могут быть компании европейских или азиатских стран. Со стороны Украины участниками такой кооперации могут выступить не только государственные, но и частные компании при частичном государственном финансировании проекта. Реализация проекта невозможна без понимания его необходимости и активной поддержки со стороны отечественного заказчика.

СПИСОК ССЫЛОК

1. Нор П. И. Современные тенденции развития реактивных учебно-тренировочных самолетов // Озброєння та військова техніка. 2018. № 1 (17). С. 53–60.
2. Нор П. И. Тенденции и перспективы развития реактивных учебно-тренировочных самолетов // Озброєння та військова техніка. 2017. № 4 (16). С. 53–63.
3. Австралия получила первые самолеты PC-21. URL: <https://vpk.name>. Архив от 06.03.2017.
4. Учебные самолеты по частной финансовой программе. URL: <https://vpk.name>. Архив от 22.11.2016.
5. Первый самолет PC-21 для BBC Франции. URL: <https://bmpd.livejournal.com/2730244.html>.
6. Ввод в строй усовершенствованных истребителей «разогревает» рынок учебно-тренировочных самолетов – прогноз американских аналитиков. URL: <https://vpk.name>. Архив от 17.04.2013.
7. Селиванов В. К выбору самолета для основной подготовки летчиков. URL: <https://vpk.name>. Архив от 24.11.2016.
8. Маурин Ф. Кто сядет за штурвал истребителя пятого поколения? URL: <https://vpk.name>. Архив от 23.12.2016.
9. Малышев С. Фигуры тайного пилотажа. URL: <https://vpk.name>. Архив от 21.10.2016.
10. Турецкая компания TAI приступила к летным испытаниям УТС «Хуркус-В». URL: <https://vpk.name>. Архив от 02.02.2018.
11. Второй прототип самолета Diamond DART-450. URL: <https://vpk.name>. Архив от 30.04.2017.
12. Бразильско-эмиратский турбовинтовой легкий боевой самолет B-250. URL: <https://vpk.name>. Архив от 15.11.2017.
13. Первый прототип индийского учебно-тренировочного самолета HTT-40. URL: <https://vpk.name>. Архив от 05.02.2016.
14. Новый УБС Kobac представлен Сербией. URL: <http://pro-samolet.ru/blog-pro-samolet/422-serbia-introduced-new-plane-kobac>.
15. Венесуэла намерена возглавить программу разработки и производства УТС UNASUR I. URL: <https://vpk.name>. Архив от 13.05.2015.

Стаття надійшла до редколегії 25.05.2018

Рецензент О. О. Расстригин, д-р техн. наук, старший наук, співробітник
(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України)

УДК 629.7.083

О. В. ГУРБА,

начальник сектору відділу експлуатації,
надійності і випробувань (Державне
підприємство "Державне кїївське
конструкторське бюро "Луч", м. Київ),

А. М. ШАТРОВ, кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник (Державний
науково-дослідний інститут авіації, м. Київ),

М. О. ШИШАНОВ, доктор технічних наук,
професор

(Центральний науково-дослідний інститут
озброєння та військової техніки Збройних Сил
України, м. Київ)

Методологічні рекомендації щодо розподілу складових частин керованих авіаційних засобів ураження на групи за рівнями безпеки застосування та контролепридатності

Наведено методичні рекомендації щодо розподілу агрегатів, блоків і систем керованих авіаційних засобів ураження (КАЗУ) на групи з урахуванням їх контролепридатності та впливу на безпеку застосування. У зв'язку з цим вважається доцільним представити КАЗУ у вигляді багаторівневої конструкції взаємодіючих елементів, що об'єднані в підсистеми різних рівнів. Використання процедури декомпозиції дозволить подати їх у вигляді деякої структури, що включає декілька рівнів, та провести розподіл систем, агрегатів, блоків тощо (далі – складових частин) на групи за деякими визначеними ознаками. Математичною основою формалізованого вирішення цієї задачі є агрегативно-декомпозиційний підхід (АДП), суть якого полягає в поданні структури складної системи сукупністю взаємозв'язаних елементів різного рівня.

Ключові слова: агрегативно-декомпозиційний підхід, декомпозиція, керовані авіаційні засоби ураження, контролепридатність, нештатна ситуація, складна система, складова частина

Приведены методические рекомендации по распределению агрегатов, блоков и систем управляемых авиационных средств поражения на группы с учетом их контролепригодности и влияния на безопасность применения. В связи с этим целесообразно представить управляемые авиационные средства поражения в виде многоуровневой конструкции взаимодействующих элементов, которые объединены в подсистемы разных уровней. Использование процедуры декомпозиции позволит представить их в виде некоторой структуры, которая включает несколько уровней, и провести распределение систем, агрегатов, блоков и т. п. (далее – составных частей) на группы по некоторым определенным признакам. Математическая основа формализованного решения этой задачи – агрегативно-декомпозиционный подход, суть которого состоит в представлении структуры сложной системы совокупностью взаимосвязанных элементов разного уровня.

Ключевые слова: агрегативно-декомпозиционный подход, декомпозиция, управляемые авиационные средства поражения, контролепригодность, нештатная ситуация, сложная система, составная часть.

Сучасні керовані авіаційні засоби ураження (КАЗУ), до яких відносяться керовані авіаційні ракети різноманітного призначення і керовані (кореговані) авіаційні бомби, складаються з великої кількості елементів, кожен з яких виконує свої функції, побудований на використанні певних фізичних принципів та має зв'язки з іншими елементами. Кожний конкретний виріб має певну структуру, що визначається типом та бойовим призначенням. Разом з цим, всі вони мають спільні риси з організації побудови та складу обладнання. Тобто сучасні КАЗУ є типовими представниками складних систем і можуть бути розглянуті з позицій теорії складних систем в організаційному і функціональному аспектах [1].

У зв'язку з цим вважається доцільним представити КАЗУ у вигляді багаторівневої конструкції взаємодіючих елементів, що об'єднані в підсистеми різних рівнів. Використання процедури декомпозиції дозволить подати їх у вигляді деякої структури, що включає декілька рівнів, та провести розподіл систем, агрегатів, блоків тощо (далі – складових частин) на групи за деякими визначеними ознаками. Математичною основою формалізованого вирішення цієї задачі є агрегативно-декомпозиційний підхід (АДП), суть якого полягає в поданні структури складної системи сукупністю взаємозв'язаних елементів різного рівня [2].

При декомпозиції складної технічної системи виділяється декілька ієрархічних рівнів, обумовлених різними ступенями абстрагування щодо її технічних, фізичних, хімічних та інших властивостей. У результаті формується упорядкована ієрархічна сукупність складових частин (СЧ), що можуть бути представлені у вигляді однокорінного ієрархічного графа, таблиці, структурованої схеми тощо. Використання такого підходу дозволяє подати функціональну структуру будь-якого КАЗУ у вигляді сукупності ряду систем (наведення, керування, підриву, енергопостачання тощо), що, у свою чергу, також можуть бути складними та підрозділятися на відповідні підсистеми, блоки, агрегати, елементи тощо. Результатом проведення дворівневої функціонально-морфологічної декомпозиції КАЗУ буде агрегація, тобто визначення чотирьох груп СЧ за рівнем контролепридатності та безпеки застосування (рис. 1).

До першої групи віднесемо СЧ, які мають достатню глибину контролю, що дозволяє практично повністю контролювати їх технічний стан як при виготовленні, так і під час експлуатації відповідними системами заводського та експлуатаційного (військового) контролю, зокрема за допомогою автоматизованого комплексу контролю «Гурт», який імітує роботу їх бортового обладнання на траєкторії та дозволяє з великим ступенем достовірності визначити технічний стан систем наведення та енергопостачання, автопілотів, запобіжно-виконавчих механізмів тощо [3]. Наслідками відмов зазначених СЧ можуть бути:

- відміна старту з літака;
- погіршення точності наведення на ціль;
- втрата цілі на траєкторії;
- старт та політ у некерованому режимі.



Рис. 1. Функціонально-морфологічна дворівнева декомпозиція керованого авіаційного засобу ураження на складові частини за рівнем контролепридатності та безпеки експлуатації

При цьому загроза руйнування літака внаслідок їх відмови або нештатної роботи відсутня.

До другої групи віднесемо СЧ, які мають високу експлуатаційну надійність. При цьому всі вони проходять 100% контроль при виготовленні, але під час експлуатації їх технічний стан не контролюється, що обумовлено особливостями конструкції. Технічний стан таких СЧ (до яких відносяться датчики кутових швидкостей, кутових та лінійних прискорень тощо) можна періодично контролювати шляхом виконання експериментально-лабораторних досліджень природних або штучних лідерів. Наслідками відмов таких СЧ може бути погіршення точності наведення на ціль, а

загроза руйнування літака внаслідок їх відмови або нештатної роботи також відсутня.

Зазначимо, що в першу та другу групу увійшли складові частини, які не містять матеріалів спецхімії (вибухових речовин), а контроль їх технічного стану можна проводити з використанням методів параметричного та неруйнівного контролю.

До третьої групи віднесемо СЧ, нештатне спрацювання яких не призводить до пошкодження або руйнування літака, а їх технічний стан вибірково перевіряється на спрацювання (методами руйнівного контролю) лише при виготовленні (як правило, 3% від кожної партії). Зазначимо, що в цю групу увійшли також СЧ, які



Рис. 2. Граф можливих наслідків відмов складової частини керованого авіаційного засобу ураження

містять матеріалів спецхімії, але їх нештатна робота не несе загрози руйнування літака.

До четвертої групи віднесемо СЧ, що містять матеріали спецхімії, а їх нештатне спрацювання може призвести до пошкодження або руйнування літака. Технічний стан таких складових частин також вибірково перевіряється на спрацювання лише при виготовленні (як правило, 3% від кожної партії).

Зазначимо, що у третю та четверту групи увійшли СЧ, технічний стан яких можна визначити лише з використанням методів руйнівного контролю.

Для розподілу СЧ КАЗУ на групи пропонується використовувати граф можливих наслідків відмов [4], що зображений на рис. 2.

Припустимо, що стан СЧ КАЗУ супроводжується несправностями та їх наслідками. Тоді на основі принципів системного аналізу можна розгорнути стан цієї СЧ в ієрархічний граф несправностей та наслідків з вершиною $X^{(1)}$. У свою чергу, вершина $X^{(1)}$ розділяється на прояви несправностей A, B . Відмови представлені як n_A , а нештатна робота – n_B . Із цієї множини варіантів несправностей необхідно відібрати лише сумісні. З множини сумісних варіантів шляхом прийняття рішень визначаємо наслідки та отримуємо граф-дерево наслідків відмов.

Позначимо цей граф як $G = (X, R)$, у якому вершини відповідають наслідкам відмов певної складової частини

$$X_i = \{X^{(1)}, X^{(2)}, X^{(3)}, X^{(4)}\}, \quad (1)$$

де X_i – множина станів складових частин КАЗУ; $X^{(1)}$ – множина станів складової частини КАЗУ; $X^{(2)}$ – множина несправностей складової частини; $X^{(3)}, X^{(4)}$ – множини наслідків несправностей складової частини; $i = \overline{1, s}$ – кількість складових частин КАЗУ.

Множину дуг графа всіх складових частин КАЗУ

$$R_i = \{r^{(1)}, r^{(2)}, r^{(3)}, r^{(4)}\}, \quad (2)$$

поділимо на підмножини дуг кожного рівня

$$R_i^{(2)} = \{r_1^{(2)}, r_2^{(2)}\}, \quad (3)$$

$$R_i^{(3)} = \{r_1^{(3)}, \dots, r_4^{(3)}\}, \quad (4)$$

$$R_i^{(4)} = \{r_1^{(4)}, \dots, r_7^{(4)}\}. \quad (5)$$

Таким чином, стан КАЗУ можна визначити, якщо визначені вершини $X^{(1)}, X^{(2)}, X^{(3)}, X^{(4)}$. Дуги $r_{ik}^j (j = \overline{1, 4}; k = \overline{1, 11})$ характеризують співвідношення між вершинами графа і мають відповідні вагові коефіцієнти $q_{ik}^j (0 \leq q_{ik}^j \leq 1)$ такі, щоб виконувалась умова

$$\sum_{k=1}^{11} q_{ik}^j = 1, \quad (6)$$

де $k = \overline{1, 11}$ – кількість вершин графа наслідків відмов кожної складової частини КАЗУ.

Коефіцієнти q_{ik}^j для кожного рівня графа формують матрицю $Q^j = \|q_{ik}^j\|$, сума елементів кожної строки якої дорівнює 1.

Числові показники значимості кожного рівня можна представити вектором

$$p^j = (p_1^j, \dots, p_k^j)^T,$$

при цьому значення цих показників повинні задовольняти умови

$$0 \leq p_k^j \leq 1, \quad \sum_{j=1}^4 p_k^j = 1. \quad (7)$$

Використовуючи (7) можна визначити вектор коефіцієнтів значимості рівня $j + 1$:

$$p^{j+1} = (Q^j)^T p^j, \quad j = \overline{2, 3}. \quad (8)$$

Вважаючи вектор першого рівня $p^{(1)}$ відомим, отримаємо вектор другого рівня $p^{(2)}$:

$$p^{(2)} = \sum_{k=1}^2 p^{(1)} q_k^{(2)}. \quad (9)$$

Таким чином можна отримати вектори коефіцієнтів значимості наступних рівнів. Значення вагових коефіцієнтів ієрархічно впорядкованого графа наслідків відмов можна буде використати при розподілі ресурсів на етапі відпрацювання комплексу заходів щодо підтримання справності КАЗУ на заданий термін.

Послідовно аналізуючи наслідки відмов СЧ КАЗУ, можна отримати перелік нештатних ситуацій, що можуть трапитись з ним при проведенні контрольних льотних випробуваннях.

Процедуру розподілу СЧ КАЗУ на групи доцільно виконувати в три етапи. На першому етапі, з урахуванням досвіду експлуатації, виконується аналіз технічної документації і складання переліку можливих відмов. На другому етапі визначаються наслідки відмов кожної СЧ, їх вплив на роботу інших складових частин та для усього КАЗУ в цілому щодо безпеки та ефективності застосування, визначається середній час напрацювання та можливі наслідки. За можливістю визначаються середній інтервал часу від моменту виявлення передвідмовного стану до моменту виникнення відмови. На третьому етапі виконується безпосередній розподіл СЧ КАЗУ на чотири групи залежно від рівня контролепридатності та небезпеки їх відмов. У табл. 1 наведено розподіл СЧ КАЗУ на групи за рівнем безпеки застосування та контролепридатності, отриманий з використанням наведеної процедури.

Таким чином, використання процедури декомпозиції дозволяє представити КАЗУ будь-якого типу у вигляді деякої структури та провести розподіл їх СЧ на чотири групи за рівнями безпеки експлуатації та контролепридатності. Це дозволить знизити розмірність задачі, розробити для кожної групи науково обгрунтовані методичні рекомендації щодо проведення досліджень і робіт з підтримання їх справності. Послідовно аналізуючи наслідки відмов СЧ КАЗУ, можна отримати перелік нештатних ситуацій, що можуть виникнути при

Таблиця 1. Розподіл складових частин авіаційних засобів ураження на групи за рівнем безпеки застосування та контролепридатності

Група № 1	Група № 2	Група № 3	Група № 4
Головки самонаведення	Датчики лінійного прискорення	Газогенератори	Ракетні двигуни твердого палива
Радіокомандні системи наведення	Датчики кутової швидкості	Запалювачі	Бойові частини
Блоки формування команд управління	Датчики кутових прискорень	Акумуляторні батареї	Детонатори
Підсилювачі потужності	Датчики сходу	Контактні підривачі	Запобіжно-виконавчі механізми
Рульові приводи	Блоки захисту двигуна	Виконавчі піромеханізми гальмівних систем	–
Неконтактні підривачі	Механізми розкриття аеродинамічних поверхонь	–	–
Електрогенератори	Гальмівні парашутні системи	–	–

проведенні контрольних льотних випробувань. При цьому значення вагових коефіцієнтів ієрархічно впорядкованого графа наслідків відмов можна використати при визначенні імовірності виникнення цих нештатних ситуацій.

На основі аналізу наслідків імовірних нештатних ситуацій розраховуються загальна зона небезпеки, геометричні розміри якої визначаються сукупністю можливих варіантів нештатної роботи КАЗУ. Визначення зони небезпеки також може бути потрібним для уточнення алгоритму бойового застосування КАЗУ після відновлення їх справності та у випадку зміни характеристик після проведення модернізації (ремонтів з модернізацією) окремих блоків, агрегатів та систем.

За наведеною процедурою можна провести розподіл на групи за рівнем безпеки застосування та контролепридатності складові частини ЗУ будь-якого призначення.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Ковтуненко А. П., Зубарев В. В. Основы анализа сложных технических систем. Теория и приложения : моногр. К. : НАУ, 2009. 483 с.

2. Зубарев В. В., Любарець А. А., Шатров А. М., Шишанов М. О. Методичні рекомендації щодо декомпозиції керованих авіаційних засобів ураження при рішенні задач продовження строку їх експлуатації. // Збірник наук. праць / ЦНДІ ОБТ ЗС України. Вип. 2 (57). К. : ЦНДІ ОБТ ЗСУ, 2015. С. 244–252.
3. Сандалов О. А. Аппаратура контрольно-проверочная автоматическая «Гурт». М. : ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского, 1990. 87 с.
4. Артюшин Л. М., Зиатдинов Ю. К., Попов И. А., Харченко А. В. Большие технические системы. Проектирование и управление. Харьков : Факт, 1997. 400 с.

Стаття надійшла до редколегії 14.06.2018

Рецензент В. В. Зубарев, д-р техн. наук, проф. (Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України)

УДК 623.4.051

В. М. СЕНАТОРОВ,*кандидат технічних наук, доцент,***А. С. ДОВГОПОЛИЙ,** *доктор технічних наук, професор,***А. В. ГУРНОВИЧ,** *доктор технічних наук, старший науковий співробітник,***О. М. ГУСЛЯКОВ,** *старший науковий співробітник**(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, м. Київ)*

«Холодне» пристрілювання оптичних приладів бойових роботизованих комплексів

Проаналізовано сучасний стан приладів, за допомогою яких здійснюється «холодне» пристрілювання оптико-електронних прицілів з урахуванням особливостей їх розміщення на бойових роботах. Розроблено універсальний ствольний коліматор, що забезпечує пристрілювання телевізійних і тепловізійних прицілів для різних типів бойових роботів.

Ключові слова: «холодне» пристрілювання, «лазерний патрон», лазерний прилад «холодного» пристрілювання, трубка «холодного» пристрілювання, ствольний коліматор.

Проанализировано современное состояние приборов, с помощью которых осуществляется «холодная» пристрелка оптико-электронных прицелов с учетом особенностей их размещения на боевых роботах. Разработан универсальный ствольный коллиматор, который обеспечивает пристрелку телевизионных и тепловизионных прицелов для разных типов боевых роботов.

Ключевые слова: «холодная» пристрелка, «лазерный патрон», лазерный прибор «холодной» пристрелки, трубка «холодной» пристрелки, ствольный коллиматор.

Як відзначено в [1], розвиток основних складових систем озброєння в Україні враховує загальносвітові тенденції розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ). Однією з таких тенденцій є використання бойових роботів при виконанні розвідувальних, інженерних, бойових і тилових задач [2]. У зв'язку з цим документ [1] передбачає розвиток в Україні роботизованих, автономних і дистанційно керованих зразків ОВТ різного призначення і базування. Розроблення та виробництво бойових модулів (БМ) озброєння та спеціального обладнання для монтажу на шасі наземних роботизованих комплексах (НРК) різних типів є актуальним завданням для Збройних Сил України.

Як свідчать останні міжнародні виставки IDEX-2017 в Абу-Дабі, IDEF в Стамбулі та «Зброя та безпека-2017» у Києві, Україна досягла певних успіхів у створенні зразків НРК. На виставках були презентовані зразки бойових НРК «Фантом», «Піранья», «Черепашка», «Мисливець», БМ «Овод», «Вій», «Тайпан», «Дуплет», «Кастет» [3]. Більшість з цих дистанційно керованих БМ оснащено телевізійними і тепловізійними прицілами, телевізійними камерами і лазерними далекомірами для забезпечення заданих показників призначення бойових роботів.

Конструктивною особливістю БМ є велика (в межах 100...400 мм) базова відстань вхідної зіниці прицілів від ствола зброї. При проведенні випробувань і експлуатації цих БМ виникає завдання періодичного контролю, тобто визначення і усунення відхилення кутового положення лінії візування прицілів відносно осі каналу ствола зброї – «холодне» пристрілювання.

Мета статті – аналіз відомих принципів побудови пристроїв «холодного» пристрілювання та розробка універсального пристрою, за допомогою якого можливо пристрілювати оптико-електронні приціли (що працюють у різних спектральних діапазонах) для різних типів БМ (з різною базою між прицілом і зброєю), встановлених на НРК.

На сьогодні для первинної установки лінії візування прицілу або періодичної перевірки її положення відносно осі каналу ствола зброї при експлуатації використовуються такі контрольно-вимірвальні пристрої: «лазерний патрон», лазерний прилад «холодного» пристрілювання, трубка «холодного» пристрілювання і ствольний коліматор. Виходячи з призначення, до цих пристроїв висуваються такі вимоги:

- мінімальна власна похибка;
- стабільність конструкції в часі та при зміні зовнішніх умов;
- відсутність необхідності переустановлень;
- відносно мала залежність результатів вимірів від кваліфікації оператора;
- простота експлуатації.

«Лазерний патрон» (ЛП) [4, 5] являє собою корпус у вигляді патрона, калібр якого відповідає калібру зброї БМ НРК, в якому розміщений лазер, промінь якого колінеарний осі циліндричної поверхні патрона та спрямований у простір цілей (рис. 1).



Рис. 1. «Лазерний патрон»

Суть процесу пристрілювання полягає в перевірці положення перехрестя прицільної марки відносно центра лазерної плями, що відображає вісь ствола зброї на віддаленому екрані. На моніторі оператора НРК, який проводить пристрілювання, відображається лазерна пляма і прицільна марка. У разі незбігу зображень оператор суміщає перехрестя прицільної марки з центром плями.

Для того щоб мінімізувати вплив базової відстані L між прицілом і зброєю на похибку пристрілювання, дистанція D до екрана повинна визначатися залежністю

$$D \geq L / [\delta_L], \quad (1)$$

де $[\delta_L]$ – припустима похибка пристрілювання, обумовлена впливом L .

Якщо як $[\delta_L]$ прийняти середньоквадратичне розсіювання боєприпасів 4 мрад, то згідно з (1) для визначеного діапазону параметра L маємо $D \geq 25$ м.

При визначенні похибки пристрілювання, обумовленої неточністю суміщення прицільної марки і лазерної плями на моніторі пульта дистанційного управління НРК, будемо виходити з такого. Згідно з [5] діаметр лазерної плями на екрані сягає 50 мм при $D = 100$ м, тобто характеризується кутовим розміром $\gamma = 0,5$ мрад. Діаметр d зображення цієї плями на моніторі визначається формулою

$$d = \gamma f' \Gamma_{et}, \quad (2)$$

де f' – фокусна відстань об'єктива прицілу, а Γ_{et} – електронне збільшення системи, яке визначається співвідношенням діагоналей монітора і матричного фотоприймача зображення прицілу.

Враховуючи мале значення кута γ , можна зробити висновок, що лазерна пляма буде відображатись на моніторі у вигляді кола малого діаметра. Згідно з [6] неточність суміщення неозброєним оком кола малого діаметра і перехрестя становить до 0,3 мрад або 0,075 мм для відстані найкращого зору людини. Виходячи з цього, похибка пристрілювання δ_{np} , обумовлена неточністю суміщення лазерної плями і перехрестя прицільної марки, визначається за формулою

$$\delta_{np} = 0,075 / f' \Gamma_{et}, \quad (3)$$

Якщо врахувати розміри монітора і матричних фотоприймачів, що використовуються в бойових НРК, можна зробити висновок, що похибка δ_{np} занадто мала в порівнянні з $[\delta_R]$.

До недоліків «холодного» пристрілювання із застосуванням ЛП слід віднести неможливість пристрілювання тепловізійного прицілу і необхідність вільного простору понад 25 м між ЛП і екраном для спостереження лазерної плями.

З цього погляду перевагу слід віддати **лазерному приладу «холодного» пристрілювання (ЛПХП)** [7, 8]. ЛПХП випускається в двох модифікаціях. У першому варіанті ЛПХП являє собою направляючу у вигляді стрижня-калібру, до якого прикріплено лазер [7], промінь якого колінеарний осі направляючої і спрямований в простір цілей. Направляюча споряджена фторопластовими поясками для стабільності базування в каналі ствола зброї (рис. 2).



Рис. 2. Лазерний прилад «холодного» пристрілювання

Суть процесу пристрілювання така ж сама, як і при застосуванні «лазерного патрона», ті самі й недоліки.

У другому варіанті ЛПХП споряджений горизонтальним рівнем у хвостовику направляючої [8]. Суть процесу пристрілювання полягає в перевірці положення перехрестя прицільної марки і лазерної плями відносно відповідних реперних точок у площині вивіральної мішені. Для цього мішень встановлюється вертикально на заданій відстані від БМ. За допомогою рівня сам БМ нівелюється, і вмикається лазер. На вивіральній мішені позначається перша реперна мітка в місці перетину центра лазерного променя з мішенню. Ця мітка відображає положення осі каналу ствола зброї і є початком системи координат, в якій другою реперною міткою позначається розрахункове положення оптичної осі прицілу. На моніторі оператора, який проводить пристрілювання, відображається друга реперна мітка і прицільна марка. У разі незбігу зображень оператор суміщає перехрестя прицільної марки з центром другої реперної точки.

Оскільки при такому методі пристрілювання врахована базова відстань між вхідною зницею прицілу і зброєю, то виключається похибка $[\delta_R]$. На точність пристрілювання впливає лише похибка розмітки

вивіральної мішені (похибка визначення центра лазерної плями і похибки позначення координат оптичної осі прицілу), а також похибка суміщення на моніторі другої реперної мітки і перехрестя прицільної марки. Якщо при розмітці використовується металева лінійка з ціною поділу 1 мм, то похибка пристрілювання визначається формулою

$$\delta_{np} \approx 0,002/D + 0,075/f'G_{ex}. \quad (4)$$

З формули (4) випливає аби похибка пристрілювання не перевищувала $[\delta_L]$, дистанція D до мішені має бути не менша 0,5 м з врахуванням положення передньої межі різкості прицілу, що пристрілюється. За даними дослідження [9] похибка пристрілювання з використанням ЛПХП не перевищує 0,5 мрад.

До недоліків «холодного» пристрілювання із застосуванням ЛПХП слід віднести неможливість пристрілювання тепловізійного прицілу без застосування мішені складної конструкції, а також відсутність жорсткого зв'язку між БМ і мішенню. Останнє може призвести до додаткових похибок пристрілювання.

Трубка «холодного» пристрілювання (ТХП) [10] містить телескопічну візирну систему, оптична вісь окуляра якої ортогональна оптичній осі об'єктива, і направляючу у вигляді стрижня-калібру з рівнем. Візирна система призначена для наведення осі каналу ствола зброї в пристрілочну мішень і містить сітку у вигляді перехрестя з поділами. Наприклад, сітка приладу ТХП-1 [10] має ціну поділки 5 кутових мінут. Пристрілочна мішень має координатну сітку з поділом 1 мм (рис. 3).

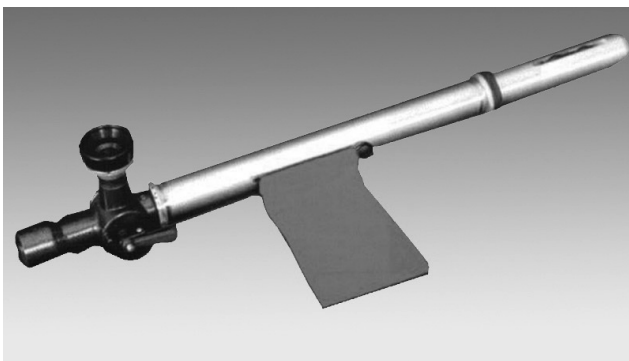


Рис. 3. Трубка «холодного» пристрілювання

Суть процесу пристрілювання полягає в горизонтуванні БМ за допомогою рівня. Пристрілочна мішень встановлюється вертикально на заданій відстані D від БМ. За початок системи координат пристрілочної мішені приймається найближча мітка до перехрестя сітки візирної системи ТХП. На координатній сітці мішені позначається мітка, координати якої відповідають розрахунковому положенню оптичної осі прицілу відносно осі каналу ствола зброї. На моніторі оператора, який проводить пристрілювання, відображається координатна сітка мішені з позначеною міткою і прицільна марка. У разі незбігу зображень оператор суміщає перехрестя прицільної марки з центром позначеної мітки.

Відстань D пристрілочної мішені від БМ при цьому методі пристрілювання визначається за формулою (4), тобто має бути не менша 0,5 м з врахуванням положення передньої межі різкості прицілу зброї, що пристрілюється.

До основних джерел, що впливають на похибку пристрілювання з використанням ТХП, можна віднести [9]: неточність встановлення ТХП у ствол (до 0,15 мрад); похибка візування при суміщенні перехрестя прицільної марки з розрахунковою міткою на мішені;

похибка візування при суміщенні перехрестя сітки ТХП з розрахунковою точкою на мішені ($0,3/G_{max}$ мрад, де G_{max} – збільшення візирної системи ТХП);

похибка відліку, обумовлена дискретністю сітки ТХП (до 0,15 мрад).

До недоліків «холодного» пристрілювання із застосуванням ТХП слід віднести складність технологічних операцій, а також недоліки, притаманні способу пристрілювання з використанням ЛПХП.

Конструктивною особливістю ЛП, ЛПХП і ТХП є те, що їхня вихідна зіниця спрямована в простір цілей. Це передбачає обов'язкове використання екрана, вивіральної або пристрілочної мішені, що не завжди можливо в умовах бойових дій. По-друге, всі ці прилади працюють у видимій області спектра, що унеможлиблює пристрілювання тепловізійних прицілів.

З цього погляду перевагу мають прилади «холодної» пристрілки, де вихідна зіниця спрямована в бік прицілу.

Ствольний коліматор (СК) [11, 12] містить оптичний коліматор з масивним кронштейном, до якого кріпиться направляюча у вигляді стрижня-калібру (рис. 4). У фокальній площині об'єктива коліматора розміщена сітка з поділами. Наприклад, ціна поділки сітки приладу ПП61 [13] становить 1 мрад.



Рис. 4. Ствольний коліматор

Суть процесу пристрілювання полягає у визначенні положення перехрестя марки прицілу відносно перехрестя сітки коліматора. Зображення марки і сітки відображаються на моніторі оператора. Якщо відстань незбігу зображень перевищує припустиме значення, оператор суміщає їх шляхом переміщення марки прицілу.

У цьому разі похибка пристрілювання визначається неоднозначністю установки ТХП в ствол (до 0,3 мрад), похибкою суміщення перехрестя марки і сітки

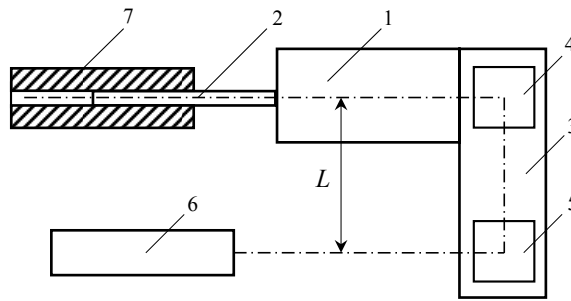


Рис. 5. Ствольний коліматор з дзеркальним вузлом:
 1 – коліматор, 2 – стрижень-калібр, 3 – дзеркальний вузол, 4, 5 – пента-дзеркала, 6 – приціл, 7 – ствол зброї

на моніторі, тобто формулою (3), яка є занадто малою величиною і похибкою відліку через дискретність сітки СК (до 0,3 мрад) [9].

До недоліків «холодного» пристрілювання із застосуванням СК такої конструкції слід віднести таке. По-перше, як було зазначено вище, в БМ НРК базова відстань між прицілом і стволом зброї перевищує 100 мм. Це веде до того, що кронштейн СК має велику масу, що ускладнює фіксацію коліматора напроти вхідної зніци прицілу. По-друге, неможливе використання СК для ряду роботизованих комплексів з широким діапазоном параметра L . Тобто прилад не є універсальним.

На думку авторів, СК має будуватись на основі дзеркального коліматора 1 (рис. 5), який кріпиться до стрижня-калібру 2, і дзеркального вузла 3, який містить два пента-дзеркала 4 і 5 [14, 15]. Пента-дзеркало 4 розміщене на оптичній осі коліматора 1 і віддзеркалює оптичну вісь під кутом 90° . Пента-дзеркало 5 розміщене на відбитій оптичній осі з можливістю зміни базової відстані L і віддзеркалює оптичну вісь під кутом 90° у бік прицілу 6. Специфіка роботи пента-дзеркала в тому, що воно зберігає стабільність кута 90° між вхідним і вихідним променем незалежно від орієнтації пента-дзеркала відносно оптичної системи, яка формує вхідний промінь. Таким чином, в процесі переміщення пента-дзеркала 5 по його боковій площині зберігається колінеарність відбитої оптичної осі коліматора і осі каналу ствола зброї 7.

Похибка «холодного» пристрілювання при такому конструктивному виконанні СК визначається похибкою суміщення перехрестя прицілу і мітки, сформованої коліматором, а також похибками виготовлення пента-дзеркал. Сучасні оптичні технології дозволяють виготовляти пента-дзеркала з високою точністю, тому похибками виготовлення можна нехтувати.

Таким чином, СК запропонованої конструкції дозволяє проводити «холодне» пристрілювання при різній базовій відстані між зброєю і прицілом, а застосування дзеркальної оптики дозволяє пристрілювати приціли, що працюють у видимій і дальній інфрачервоній областях спектра.

Висновки

1. Аналіз конструкцій існуючих пристроїв «холодного» пристрілювання свідчить, що вони не враховують специфіку побудови і застосування бойових

модулів наземних роботизованих комплексів. «Лазерний патрон», лазерний прилад «холодного» пристрілювання і трубка «холодного» пристрілювання не забезпечують пристрілювання тепловізійних прицілів і мають складну процедуру пристрілювання в умовах бойового застосування роботизованих комплексів.

2. Ствольний коліматор не здатен пристрілювати приціли з різною базовою відстанню між зброєю і прицілом.

3. Уведення в ствольний коліматор дзеркального вузла між коліматором і прицілом, який містить два пента-дзеркала, одне з яких рухоме, дозволяє пристрілювати з високою точністю широку гаму прицілів бойових модулів наземних роботизованих комплексів з різною базовою відстанню від зброї у широкому спектральному діапазоні.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Основні напрями розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період : розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.06.2017 № 398-р.
2. Современные военные роботы – боевые системы будущего. Laser bore sight. <https://militaryarms.ru/voennaya-texnika/boevye-mashiny/voennye-boevye-roboty> (дата звернення: 02.04.2018).
3. Боевые роботы в армии: на что способна Украина. URL: <https://ru.slovvoidilo.ua/2017/07/28> (дата звернення: 02.04.2018).
4. Пат. США №5787631A, МПК F41G 33/02. Laser bore sight.
5. Патроны холодной пристрелки // Прицел. URL: <https://pricel.in.ua/hunt-and-weapons/boresight-weapons> (дата звернення: 02.04.2018).
6. Афанасьев В. А. Оптические измерения. М. : Недра, 1981. 232 с.
7. Лазерный прибор холодной пристрелки ЭСТ ЛПХП-Р. URL: https://opticdevices.ru/product_660.htm (дата звернення: 02.04.2018).
8. Пат. РФ № 2212617, МПК F41G 33/02. Лазерное прицельное приспособление. Опубл. 20.09.2003.
9. Бутримов И. С. Разработка и исследование оптико-электронного комплекса для контроля положения линии визирования прицелов : автореферат дис. ... канд техн. наук. Новосибирск, 2016. 22 с.

10. Трубки холодной пристрелки ТХП, ТХП-1. URL: http://hotopribor.ck.ua/products/defense/prylady_control/thp-1 (дата звернення 02.04.2018).
11. Бутримов И. С., Айрапетян В. С., Комбаров М. С. Основные аспекты контроля параметров прицельной техники в ходе полевых испытаний // Сб. матер. IX Междунар. науч. конф. «СибОптика-2013». Т. 2. Новосибирск : СГГА, 2013. С. 178–183.
12. Устройство для «холодной» пристрелки BSA GUNS BS 30 в кейсе. URL: <http://activmarket.com.ua/catalog/oruzhie-tyuning/xolodnaya-prostrelka/ustroystvo-dlya-xolodnoy-pristrelki-bsa-guns-bs30-v-kejse.html> (дата звернення: 02.04.2018).
13. URL: www.ak-info.ru/joomba/index.php/uses/10-metodik/48-1p61use (дата звернення: 02.04.2018).
14. Пат. Беларуси U614, МПК G 02В 27/30. Зеркальный коллиматор. Опубл. 30.09.2002.
15. Пристрій для «холодної» пристрелки оптико-електронного прицілу : заявка на патент України № U201803330 від 30.03.2018.

Стаття надійшла до редколегії 27.04.2018

Рецензент С. В. Лапицький, д-р техн. наук, проф.
(Центральний науково-дослідний інститут озброєння
та військової техніки Збройних Сил України)

УДК 347.77

В. О. КОМАРОВ,

начальник науково-дослідного відділу патентно-ліцензійної, винахідницької та раціоналізаторської діяльності у Збройних Силах України,

Т. Ю. КУРОВСЬКА, старший науковий співробітник,

М. П. ЯРЕМЕНКО, науковий співробітник

(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, м. Київ)

Імплементация міжнародних норм у сфері інтелектуальної власності в національну практику в контексті підвищення ефективності інституційного середовища

Розглянуто систему нормативно-правового забезпечення охорони та захисту прав у сфері інтелектуальної власності на міжнародному рівні, охарактеризовано міжнародний інституційний контекст охорони та захисту прав інтелектуальної власності, а також розглянуто інституційне забезпечення державного регулювання у сфері інтелектуальної власності на національному рівні. Проаналізовано особливості міжнародних угод та конвенцій у сфері функціонування інтелектуальної власності в глобальному контексті, досліджено участь у них України. На підставі наведених положень сформовано висновки щодо сучасного стану інституційного середовища інтелектуальної власності в Україні, обґрунтовано необхідність гармонізації українського законодавства у сфері інтелектуальної власності з міжнародними нормами та стандартами. Подано пропозиції щодо вдосконалення процесу імплементації міжнародних стандартів у сфері інтелектуальної власності у вітчизняну практику.

Ключові слова: державне регулювання, інтелектуальна власність, міжнародні угоди, інституційне середовище, імплементація.

Рассмотрена система нормативно-правового обеспечения охраны и защиты прав в сфере интеллектуальной собственности на международном уровне, охарактеризован международный институциональный контекст охраны и защиты прав интеллектуальной собственности, а также рассмотрено институциональное обеспечение государственного регулирования в сфере интеллектуальной собственности на национальном уровне. Проанализированы особенности международных соглашений и конвенций в сфере функционирования интеллектуальной собственности в глобальном контексте, исследовано участие в них Украины. Представлены предложения относительно усовершенствования процесса имплементации международных стандартов в сфере интеллектуальной собственности в отечественную практику.

Ключевые слова: государственное регулирование, интеллектуальная собственность, международные соглашения, институциональная среда, имплементация.

Категорія інтелектуальної власності в процесі свого поетапного становлення та розвитку набуває рис не тільки юридичних, але й економічних, потребуючи при цьому вдосконалення не лише системи охорони та захисту, але й ефективного інституційного забезпечення її середовища. У інституційному контексті до найсуттєвіших передумов високого рівня порушень у сфері інтелектуальної власності належать такі практичні проблеми:

1. Недостатня ефективність державного регулювання у сфері інтелектуальної власності, що підтверджується погіршенням глобального рівня охорони та захисту вітчизняних результатів інтелектуальної діяльності як на національному, так і на міжнародному рівнях. Недостатня ефективність інституційного середовища – діяльності законодавчих, виконавчих органів влади, судової гілки та складність охоронних процедур спричиняють корупцію у сфері інтелектуальної власності.

2. Непослідовне та нецільове проведення структурних реформ у сфері інтелектуальної власності.

3. Суперечливість та дублювання норм законодавчої бази у сфері інтелектуальної власності, що формують безкарність при здійсненні господарської та інших видів діяльності поза легальним сектором та створюють проблеми щодо функціонування регуляторних органів, що відповідно знижує ефективність охорони та захисту інтелектуальної власності.

4. Недієвість сучасних організаційно-інституційних механізмів національного законодавства, що обумовлена наявністю трьох попередніх факторів. Сучасний стан інтелектуалізації світового господарського розвитку характеризується посиленням інтересу дослідників до системи досконалого захисту інтелектуальної власності як на міжнародному, так і на національному рівнях. Результати досліджень висвітлені у працях таких науковців у галузях права та економіки, як В. Потєхіна, В. Базилевич, В. Льїн, І. Дахно, В. Коссака, І. Якубівський, С. Якубівська та ін. На основі ґрунтовного опрацювання публікацій вищевказаних вчених можна зробити висновок про безумовну науково-практичну значущість їхніх досліджень, але й про те, що практика охорони та захисту інтелектуальної власності в Україні хоч і перебуває на завершальному етапі свого розвитку, однак має ряд суттєвих недоліків та, відповідно, потребує визначення шляхів їх усунення. Для України категорія інтелектуальної власності є новим і водночас досить складним поняттям. Якщо за кордоном вона давно ефективно функціонує, роблячи вагомий внесок у макроекономічні показники, то в нашій державі інтелектуальна власність є об'єктом, роль і значення якого для України є неоднозначними та потребують детального вивчення з врахуванням зарубіжного досвіду формування ефективного інституційного середовища, що є основою для охорони та захисту вітчизняних результатів інтелектуальної діяльності не лише на території України, але й за її межами.

На сучасному етапі свого розвитку світове співтовариство активно залучає до господарської діяльності нову складову, а саме об'єкти права інтелектуальної власності. Для ефективного використання даної категорії потрібен відповідний економіко-правовий захист та

високий рівень охорони як на міжнародному, так і на національному рівні.

Охорона інтелектуальної власності у глобальному контексті регулюється низкою міждержавних угод, серед яких:

Бернська конвенція про охорону літературних і художніх творів (Bern Convention for the Protection of Literary and Artistic Works);

Багатостороння конвенція з уникнення подвійного оподаткування копійних роялті (Multilateral Convention for the Avoidance of Double Taxation of Copyright Royalties);

Вашингтонський договір про інтелектуальну власність щодо інтегральних мікросхем (Washington Treaty on Intellectual Property in Respect of Integrated Circuits);

Будапештський договір про міжнародне визнання депонування мікроорганізмів з метою патентної процедури (Budapest Treaty on the International Recognition of the Deposit of Microorganisms for the Purposes of Patent Procedure);

Всесвітня конвенція про авторське право (Universal Copyright Convention);

Гаазька угода про міжнародне депонування промислових зразків (Hague Agreement Concerning the International Deposit of Industry Design);

Лісабонська угода про найменування місць походження та їх міжнародну реєстрацію (Lisbon Agreement for the Protection of Appellation of origin and their International Registration);

Мадридська угода про міжнародну реєстрацію знаків 1891 р. та Протокол 1898 р. до неї (Madrid Agreement Concerning the International Registration of Marks);

Ніщцька угода про Міжнародну класифікацію товарів та послуг для реєстрації знаків (Nice Agreement Concerning the International Classification of Goods and Services for the Purposes of the Registration of Marks);

Паризька конвенція з охорони промислової власності (Paris Convention for the Protection of Industrial Property);

Угода з пов'язаних з торгівлею прав інтелектуальної власності, включаючи торгівлю контрафактними товарами (ТРИПС) (Agreement on Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights, Including Trade in Counterfeit Good (TRIPS));

Страсбурзька угода про міжнародну патентну класифікацію (Strasbourg Agreement Concerning the International Patent Classification);

Міжнародна конвенція про охорону виконавців, виробників фонограм і організації мовлення (Римська конвенція) (International Convention for the Protection of Performers, Producers of Phonograms and Broadcasting Organizations (Rome Convention));

Конвенція про європейський патент для спільного ринку (Конвенція про патент співтовариства) (Convention on the European Patent for the Common Market);

Конвенція про охорону виробників фонограм від неуповноваженого тиражування їх фонограм (Женевська конвенція) (Convention for the Protection of Producers of

Phonograms Against Unauthorized Duplication of Their Phonograms (Geneva Convention));

Конвенція про видачу європейських патентів (Європейська патентна конвенція) (Convention on the Grant of European Patents (European Patent Convention));

Договір про реєстрацію фільмів (Film Registration Treaty);

Договір про право з товарного знаку (Trademark Law Treaty);

Договір про патентну кооперацію (Patent Cooperation Treaty);

Договір про патентне право (Patent Law Treaty);

Договір про міжнародну реєстрацію наукових відкриттів (Agreement on International Recorded Scientific Discoveries);

Договір Всесвітньої організації інтелектуальної власності про авторське право (WIPO Copyright Treaty);

Договір Всесвітньої організації інтелектуальної власності про виконання та фонограми (WIPO Performances and Phonograms Treaty) та ін.

Серед поданих вище договорів важливе місце посідає Угода ТРИПС – угода про торговельні аспекти прав інтелектуальної власності. Вона є необхідною умовою для країн, що вступають до СОТ. Дана Угода регулює питання, пов'язані з функціонуванням та захистом патентів, авторського права та суміжних прав, промислових зразків, компонування інтегральних мікросхем, комерційної таємниці, зазначення географічного походження товару, тобто саме тих об'єктів інтелектуальної власності, що підлягають комерціалізації та надають своїм власникам конкурентні переваги за умови ефективної їх реалізації. Особлива увага в положеннях Угоди ТРИПС приділяється недопущенню дискримінації іноземців у сфері володіння та розпорядження своїми правами інтелектуальної власності. Мається на увазі створення режиму найбільшого сприяння. Центральним органом, що регулює функціонування інтелектуальної власності в глобальному контексті, є Всесвітня організація інтелектуальної власності (ВОІВ).

І. Дахно [1] відзначає такі функції Всесвітньої організації інтелектуальної власності:

сприяє укладенню нових міжнародних договорів та удосконаленню національного законодавства;

надає технічну допомогу країнам, що розвиваються; збирає й поширює інформацію;

забезпечує роботу служб, що спрощують одержання охорони винаходів, знаків і промислових зразків, коли відповідна охорона отримується в кількох країнах;

сприяє розвитку інших видів адміністративного співробітництва між державами-членами [1, с. 163].

Значно ширший перелік подають у своїй монографії [2] В. Базилевич та В. Ільїн. На їх думку, Всесвітня організація інтелектуальної власності:

сприяє підвищенню ефективності охорони права інтелектуальної власності шляхом розвитку міжнародного співробітництва в цій сфері;

розробляє правові норми та надає відповідні рекомендації щодо регламентації та здійснення розробки типових законів щодо врегулювання відносин

інтелектуальної власності на національному та міжнародному рівнях;

є міжнародним центром обміну інформацією у сфері інтелектуальної власності, надає навчальну та техніко-юридичну допомогу країнам;

визначає міжнародні стандарти в галузі інтелектуальної власності, знання яких є обов'язковим для спеціалістів, що працюють у цій сфері;

здійснює реєстрацію об'єктів права промислової власності та їх подальшу охорону;

організує дослідження глобальних проблем у сфері інтелектуальної власності;

сприяє врегулюванню суперечок в галузі інтелектуальної власності між суб'єктами приватного права;

здійснює діяльність, спрямовану на гармонізацію національного законодавства та процедур у сфері інтелектуальної власності [2, с. 569–570].

Як бачимо, Всесвітня організація інтелектуальної власності поєднує в собі не лише функції охоронного характеру, але також і нормативно-правові, консультативні та реєстраційні.

Міжнародний режим охорони об'єктів авторського права і суміжних прав, за ствердженням В. Потехіної, визначається Бернською конвенцією про охорону літературних і художніх творів 1886 р., Римською конвенцією з охорони інтересів виконавців, виробників фонограм та органів мовлення 1961 р., Женевською конвенцією про охорону інтересів виробників фонограм від незаконного відтворення та іншими міжнародними документами [3, с. 55].

У свою чергу, охорона промислової власності регулюється такими міжнародними угодами:

Мадридська угода про міжнародну реєстрацію знаків 1891 р.;

Ніццька угода про міжнародну сертифікацію товарів і послуг для реєстрації знаків 1957 р.;

Паризька конвенція про охорону промислової власності 1883 р.

Коротка характеристика кожної з них:

1. Бернська конвенція про охорону літературних і художніх творів 1886 р. стала однією з перших конвенцій даної сфери, а відтак – основою для створення Бернського союзу. В основі даної конвенції лежить принцип територіальності. Також вона містить ряд стандартів з охорони авторських прав.

І. Дахно систематизував їх таким чином:

охорона моральних (немайнових) прав авторів;

чинність авторських прав впродовж всього життя відповідних авторів та 50-ти років після їх смерті;

заборона на виконання будь-яких формальностей для набуття авторських прав;

ряд положень, що стосуються охорони авторських прав у країнах, що розвиваються [1, с. 155–156].

Таким чином, Бернська конвенція пріоритетом ставить права автора перед правами держави. Саме з цієї причини ряд країн досить довгий період часу не приєднувалися до неї (США та країни колишнього СРСР).

Україна стала учасником Бернської конвенції в 1995 році.

2. Римська конвенція з охорони інтересів виконавців, виробників фонограм та органів мовлення 1961 р. Дана конвенція базується на особливому принципі – принципі «національного режиму», тобто надання іноземним суб'єктам тих же прав, що і національним громадянам країн-учасниць. В. Базилевич та В. Ільїн наголошують, що для того, щоб приєднатися до Римської конвенції, держава повинна бути членом не лише ООН, а й Бернського союзу або Всесвітньої конвенції з авторського права, оскільки за відсутності дієвої системи захисту авторського права охорона суміжних прав не може вважатися ефективною [2, с. 586].

Україна є учасником Римської конвенції з 2001 року.

3. Женевська конвенція про охорону інтересів виробників фонограм від незаконного відтворення 1971 р. Вона є інструментом для охорони виробників фонограм у тих країнах, законодавство яких не визнає копірайт-спроможності звукозаписів [1, с. 194].

Україна приєдналася до Женевської конвенції в 1999 році.

До перелічених угод у галузі охорони авторського та суміжних з ним прав доречно також додати і Всесвітню (Женевську) конвенцію про авторське право 1952 р. Вона побудована на засадах територіальності, і також передбачає перелік майнових та немайнових прав. Даною конвенцією встановлено знак охорони авторського права шляхом зображення символу ©. Ще одну групу об'єктів інтелектуальної власності становлять результати творчої діяльності у науково-технічній сфері, які ми ще називаємо об'єктами промислової власності.

Коротка характеристика угод, перелічених вище, що забезпечують та регулюють охорону промислової власності:

1. Мадридська угода про міжнародну реєстрацію знаків 1891 р. згідно якої, як стверджують В. Коссака та І. Якубівський, країною походження товарного знака вважається країна, де заявник має промислове або торговельне підприємство [4, с. 191]. Терміном міжнародної реєстрації знаків для товарів та послуг вважається термін у двадцять років. Згідно з даною угодою реєстрація знаків для товарів та послуг має статус “міжнародної”, оскільки кожна реєстрація має чинність у декількох країнах, а тому й у всіх державах-учасницях.

Україна є учасником Мадридської угоди з 2000 року.

2. Ніццька угода про міжнародну сертифікацію товарів і послуг для реєстрації знаків 1957 р. Дана класифікація використовується відповідно до Мадридської угоди і містить 34 класи товарів і 8 класів послуг.

Україна є учасником угоди з 2000 року.

3. Паризька конвенція про охорону промислової власності 1883 р. Промислова власність в контексті Паризької конвенції розуміється в широкому сенсі і поширюється не тільки на промисловість і торгівлю, а і на сільськогосподарське виробництво і добувну промисловість, усі продукти промислового або природного походження [4, с. 189]. Водночас держави-учасниці можуть укладати між собою окремі договори, але вони не повинні суперечити Паризькій конвенції. Основою функціонування конвенції є принцип «національного»

режиму. В. Базилевич та В. Ільїн дотримуються позиції, що Паризька конвенція започаткувала інтернаціоналізацію правової охорони промислової власності [2, с. 576].

Україна приєдналася до Паризької конвенції ще у складі СРСР у 1965 році, а у 1997 році членство було перезатверджене незалежною державою.

Якщо розглядати вітчизняний інституційний контекст інтелектуальної власності, то з огляду на вступ України до Світової організації торгівлі виникає необхідність ефективного захисту інтелектуальної власності, створення відповідних організаційних елементів, що б могли забезпечити реалізацію норм та запровадження стандартів інтелектуальної власності в національній системі. Державна служба інтелектуальної власності України була утворена при Міністерстві освіти і науки України шляхом реорганізації створеного у 2000 році Державного департаменту інтелектуальної власності. Основними функціями служби є: розробка та впровадження інформаційних технологій проведення експертизи; вдосконалення патентно-інформаційного забезпечення; вдосконалення захисту об'єктів інтелектуальної власності; реєстрація заявок та видача охоронних документів на об'єкти інтелектуальної власності; сприяння приєднанню України до міжнародних угод у сфері інтелектуальної власності; внесення пропозицій на шляху вдосконалення законодавства у сфері інтелектуальної власності; створення відкритого доступу громадян до довідково-інформаційних систем тощо [6]. Починаючи з дня свого створення, Державна служба інтелектуальної власності розпочала реалізацію завдань у напрямі переходу України до ринкової економіки, а також гармонізації національного законодавства з міжнародними стандартами на шляху інтеграції до Світової організації торгівлі та Європейського Союзу. Якщо розглядати досягнення України за період існування Державної служби інтелектуальної власності та її прямого попередника – Державного департаменту інтелектуальної власності, то можна відзначити такі з них:

розробка та затвердження законодавчої бази у сфері інтелектуальної власності. Приведення її у відповідність до умов Угоди ТРІПС, що є головною угодою СТО;

приєднання України до міжнародних угод у сфері інтелектуальної власності: Гаазької угоди про міжнародну реєстрацію промислових знаків, Договору Всесвітньої організації інтелектуальної власності про патентне право, Ніццької угоди про міжнародну класифікацію товарів і послуг для реєстрації знаків, Мадридської угоди про міжнародну реєстрацію знаків, Римської конвенції з охорони інтересів виконавців, виробників фонограм та органів мовлення та інших;

укладення та ратифікація більше ста багатосторонніх, двосторонніх та міжвідомчих угод.

Діяльність Державної служби інтелектуальної власності була направлена як в нормативно-правовому напрямку, що характеризується ратифікацією відповідних законодавчих актів, укладанням угод, приєднанням до міжнародних угод та конвенцій, так і в економічному напрямку, що проявляється через реєстрацію об'єктів

інтелектуальної власності, видачу охоронних документів та оцінку матеріальних прав інтелектуальної власності.

Ще одним інститутом в галузі інтелектуальної власності, що заслуговує уваги, є Державне підприємство Український інститут промислової власності (Укрпатент) [5]. Даний орган управління Міністерства освіти і науки України є єдиним в країні, що проводить експертизу заявок на об'єкти промислової власності (корисні моделі, промислові зразки, винаходи, знаки для товарів та послуг, топографії інтегральних мікросхем) на відповідних умовах надання правової охорони, виносить рішення щодо видачі охоронних документів. Головною метою діяльності інституту є перевірка на засадах науковості заявок на об'єкти промислової власності на відповідність умовам надання правової охорони, забезпечення роботи Державних реєстрів, передбачених чинним законодавством, проведення науково-дослідних робіт тощо. Що стосується охорони авторського та суміжних прав, то в Україні було створено «Українське агентство авторських і суміжних прав». Агентство створено з метою управління на колективній основі майновими правами суб'єктів авторського права і суміжних прав [5]. За період своєї діяльності в Україні агентством було укладено ряд договорів з товариствами країн СНД та європейських країн про взаємне представництво інтересів щодо надання охорони майнових прав авторів та їх правонаступників, збору гонорарів. Агентство було підпорядковане Державній службі інтелектуальної власності і було членом Міжнародної конфедерації товариств авторів та композиторів (CISAC) з 2000 року. Ще одним окремим органом, що регулює діяльність у сфері інтелектуальної власності в Україні, є Інститут інтелектуальної власності і права. Серед його завдань культурно-освітня, видавнича та науково-виробнича робота, а також сприяння розвитку виробництва наукомісткої, конкурентоспроможної продукції та створення механізму захисту прав розробників при впровадженні новітніх технологій [6]. Державне підприємство Інтелектуальної власності було створено при Державній службі інтелектуальної власності з метою удосконалення організації видачі контрольних марок для маркування примірників аудіовізуальних творів та фонограм, а також посилення захисту прав у сфері інтелектуальної власності [6]. В. Базилевич та В. Ільїн зазначають, що питаннями розвитку інтелектуальної власності в Україні займаються також такі громадські організації, як Всеукраїнська асоціація патентних повірених, Всеукраїнська асоціація інтелектуальної власності, Всеукраїнська асоціація авторського і суміжних прав, Товариство винахідників і раціоналізаторів України, Українська асоціація власників товарних знаків України тощо [2, с. 620].

Стратегією сталого розвитку “Україна2020”, схваленою Указом Президента України від 12 січня 2015 року № 5, з метою впровадження в Україні європейських стандартів життя та виходу України на провідні позиції у світі передбачено проведення реформи захисту інтелектуальної власності (вектор безпеки). Згаданою Стратегією також визначено, що Україна повинна стати

державою із сильною економікою та з передовими інноваціями (вектор розвитку).

Для впровадження в Україні європейських стандартів життя, встановлення сприятливих умов для високотехнологічного, інтелектуальномісткого бізнесу розпорядженням Кабінету Міністрів України від 1 червня 2016 року № 402-р схвалено Концепцію реформування державної системи правової охорони інтелектуальної власності в Україні [7].

Метою концепції є створення оптимальної, якісної та ефективної державної системи правової охорони інтелектуальної власності. Документ передбачає створення Національного органу інтелектуальної власності України (НОІВ) як юридичної особи публічного права, що належить до сфери управління Міністерства економічного розвитку і торгівлі. Мінекономрозвитку забезпечуватиме формування та реалізацію державної політики в сфері інтелектуальної власності, а НОІВ виконуватиме окремі публічні функції (владні повноваження) з реалізації державної політики. Також, згідно з концепцією буде реорганізовано систему колективного управління майновими авторськими та суміжними правами та удосконалено національну правову базу та її гармонізація з актами Європейського Союзу.

Ця концепція розроблена відповідно до Програми діяльності Кабінету Міністрів України, схваленої постановою Верховної Ради України від 14 квітня 2016 року № 1099-VIII, та на виконання пункту 174 плану дій Кабінету Міністрів України на 2016 рік, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 16 березня 2016 року № 184 (Офіційний вісник України. 2016. № 24, ст. 961). У концепції з урахуванням передового досвіду іноземних держав з розвинутою економікою запропоновано запровадження дворівневої структури державної системи правової охорони інтелектуальної власності шляхом створення національного органу інтелектуальної власності, який належатиме до сфери управління Мінекономрозвитку.

Розглянемо проблеми, що потребують розв'язання.

Державна система правової охорони інтелектуальної власності засвідчила низьку ефективність у виконанні ключових завдань і нездатність забезпечити розвиток сфери інтелектуальної власності як важливого елемента національної інноваційної системи та базису інноваційної економіки держави.

Недосконала та інертна щодо змін система державного управління сферою правової охорони інтелектуальної власності призвела до відсутності істотного прогресу в адаптації нормативно-правової бази до сучасних економічних та політичних умов (боротьба з “патентним тролінгом”, Інтернет-піратством, задоволення потреб ІТ-галузі, військово-промислового та агропромислового комплексів тощо).

Сьогодні система організації державного управління сферою інтелектуальної власності має складну трирівневу структуру:

Мінекономрозвитку є головним органом у системі центральних органів виконавчої влади, що забезпечує

формування та реалізацію державної політики у сфері інтелектуальної власності;

ДСІВ є центральним органом виконавчої влади, діяльність якого спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України через першого віце-прем'єра міністра України – Міністра економічного розвитку і торгівлі. На ДСІВ покладено реалізацію державної політики у сфері інтелектуальної власності;

державні заклади (підприємства, установи, організації), віднесені до сфери управління ДСІВ (державні підприємства Український інститут інтелектуальної власності, Інтелзахист, державна організація Українське агентство з авторських та суміжних прав).

Державне підприємство Український інститут інтелектуальної власності – це єдиний в Україні державний заклад експертизи, який проводить експертизу заявок на об'єкти промислової власності (винаходи, корисні моделі, промислові зразки, знаки для товарів і послуг, топографії інтегральних мікросхем, зазначення походження товарів тощо) на відповідність умовам надання правової охорони, робить висновки експертизи за заявками, бере участь у підготовці до державної реєстрації об'єктів інтелектуальної власності та офіційної публікації відомостей про них, забезпечує ведення відповідних державних реєстрів, є центром міжнародного обміну виданнями.

Державна організація Українське агентство з авторських та суміжних прав була створена для забезпечення здійснення державної реєстрації авторського права і договорів, що стосуються права автора на твір. На даний час зазначені функції виконує ДСІВ. Сьогодні згадане Агентство відповідно до статуту здійснює управління на колективній основі майновими правами суб'єктів авторського права.

Державне підприємство Інтелзахист було створене з метою організації і забезпечення ведення Єдиного реєстру одержувачів контрольних марок для маркування примірників аудіовізуальних творів та фонограм, забезпечення процесу видачі контрольних марок для маркування примірників аудіовізуальних творів та фонограм, запровадження заходів з легалізації комп'ютерних програм і правомірного їх використання, ведення реєстру виробників та розповсюджувачів програмного забезпечення. На даний час зазначені функції виконує ДСІВ.

На сьогодні діяльність ДСІВ, що фінансується за рахунок коштів державного бюджету, фактично звузилася лише до державної реєстрації об'єктів права інтелектуальної власності, видачі охоронних документів (патентів, свідоцтв) і внесення на розгляд головному органу в системі центральних органів виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізацію державної політики у сфері інтелектуальної власності, пропозицій щодо формування державної політики у сфері інтелектуальної власності.

При цьому процедури експертизи об'єктів інтелектуальної власності, державної реєстрації прав інтелектуальної власності, видачі охоронних документів (патентів, свідоцтв), ведення державних реєстрів, реєстрації договорів про передачу (ліцензування) прав

інтелектуальної власності, інформаційна, видавнича діяльність, а також діяльність з узагальнення практики застосування законодавства у повному обсязі забезпечуються державним підприємством Український інститут інтелектуальної власності.

Ефективність державного управління у виконанні стратегічних завдань залежить не лише від обґрунтованості їх визначення та якісного розрахунку, а і від створення дієвої системи органів управління. Саме органи управління є фактичними виконавцями державної політики в певній сфері. Від розподілу повноважень між ними та організації їх діяльності залежать результати та ефективність здійснення державного управління в певній сфері суспільних відносин, у тому числі у сфері інтелектуальної власності.

Під час формування державної політики у сфері інтелектуальної власності необхідно враховувати світовий досвід і переймати найкращі практики організації. Так, поширеною світовою практикою під час побудови системи управління інтелектуальною власністю є підпорядкування організації, що здійснює заходи щодо надання правової охорони об'єктам права інтелектуальної власності, профільному міністерству, яке відповідає за розвиток економіки, торгівлі та промисловості. Така система застосовується у переважній більшості розвинених держав з інноваційною економікою. Політика у сфері інтелектуальної власності є однією з ключових передумов розвитку інноваційної економіки та зростання валового внутрішнього продукту і впливає з державної економічної політики, у зв'язку з чим повинна належати саме до компетенції Мінекономрозвитку. Такий підхід повною мірою враховує світовий досвід щодо формування державної політики у сфері інтелектуальної власності та дає змогу створити дієву державну систему правової охорони інтелектуальної власності в Україні, забезпечити повне, узгоджене та ефективне функціонування національної інноваційної системи.

Постановою Кабінету Міністрів України від 7 лютого 2018 року № 90 утворено Раду з питань інтелектуальної власності (далі - Рада) під головуванням першого віце-прем'єр-міністра України – Міністра економічного розвитку і торгівлі, яка є тимчасовим консультативно-дорадчим органом Кабінету Міністрів України [8].

Основними завданнями Ради є:

- 1) сприяння забезпеченню координації дій органів виконавчої влади у сфері інтелектуальної власності;
- 2) визначення шляхів та механізму розв'язання проблемних питань, що виникають під час формування та реалізації державної політики у сфері інтелектуальної власності;
- 3) підготовка пропозицій та рекомендацій щодо розвитку сфери інтелектуальної власності України з урахуванням стратегічних завдань інноваційного розвитку держави; пріоритетних напрямів, програм розвитку та функціонування державної системи інтелектуальної власності; забезпечення інтегрування України в міжнародний та європейський інтелектуальний простір з урахуванням національних інтересів;

розвитку та реформування державної системи правової охорони інтелектуальної власності;

державного стимулювання винахідницької діяльності, комерціалізації результатів інтелектуальної, творчої діяльності, трансферу технологій, а також організації науково-дослідних робіт з питань удосконалення правової охорони інтелектуальної власності, економічного, інформаційного та ресурсного забезпечення сфери інтелектуальної власності;

запобігання порушенням прав інтелектуальної власності та їх припинення.

Як бачимо, на даний час Україна перебуває на завершальному етапі формування інституційного забезпечення управління та охорони інтелектуальної власності на національному рівні. Основний акцент робиться на відповідність міжнародним нормам та стандартам, що відображається на організації установ, які регулюють процес інтелектуалізації та науково-технічного розвитку як на національному, так і на глобальному рівні, а відтак є чинниками формування ефективного інституційного середовища у даній сфері.

Висновки:

1. Незважаючи на той факт, що на даний час Україна і є учасником багатьох міжнародних угод та конвенцій у галузі інтелектуальної власності, є членом Всесвітньої організації інтелектуальної власності, має власні інститути, що регулюють функціонування та охорону інтелектуальної власності як на національному, так і на міжнародному рівнях, але основним недоліком є певна недооцінка значення об'єктів інтелектуальної власності для економічного розвитку, а відтак – їх недостатній захист та охорона. Така ситуація є наслідком економічної політики СРСР і потребує зміни загальної концепції економічного розвитку.

2. В Україні створена організаційна структура управління об'єктами права інтелектуальної власності, водночас відбувається поетапний процес гармонізації національного законодавства та імплементації норм міжнародно-правових актів, що є умовою вступу до ЄС.

3. У контексті нейтралізації передумов високого рівня порушень у сфері інтелектуальної власності необхідною є розробка стратегії удосконалення інституційного середовища у сфері інтелектуальної власності. Перспективними вважаються подальші дослідження у сфері інтелектуальної власності в Україні.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Дахно І. І. Право інтелектуальної власності : навч. посіб. Вид. 2-ге, перероб. і доп. К. : Центр навчальної літератури, 2006. 278 с.
2. Базилевич В. Д., Ільїн В. В. Інтелектуальна власність: креативи метафізичного пошуку : моногр. К. : Знання, 2008. 687 с.
3. Потехіна В. Інтелектуальна власність : навч. посіб. К. : Центр навчальної літератури, 2008. 414 с.
4. Коссак В. М., Якубівський І. Є. Право інтелектуальної власності : підручник для студентів ВНЗ. К. : Істина, 2007. 206 с.

5. Статут Державного підприємства «Український інститут промислової власності». URL: <http://www.ukrpatent.org/ua/statut.html>.
6. Положення про Державну службу інтелектуальної власності // Офіційний веб-портал Державної служби інтелектуальної власності України. URL: <http://sips.gov.ua/ua/polozhennia> References.
7. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 1 червня 2016 р. № 402-р “Про схвалення Концепції реформування державної системи правової охорони інтелектуальної власності в Україні // Офіційний веб-портал Мінекономрозвитку. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/90-2018-n>.
8. Постанова КМУ від 7 лютого 2018 р. № 90 “Про утворення Ради з питань інтелектуальної власності” // Офіційний веб-портал Мінекономрозвитку. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/90-2018-n>.

Стаття надійшла до редколегії 25.05.2018

Рецензент В. В. Зубарєв, д-р техн. наук, проф.
(Центральний науково-дослідний інститут озброєння
та військової техніки Збройних Сил України)

УДК 347.77

В. О. КОМАРОВ,

начальник науково-дослідного відділу патентно-ліцензійної, винахідницької та раціоналізаторської діяльності у Збройних Силах України,

М. П. ЯРЕМЕНКО, науковий співробітник

(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, м. Київ)

Охорона об'єктів права інтелектуальної власності, що належать до сфери національної безпеки, у передових країнах світу

Розглянуто питання подальшої інтенсифікації процесу впровадження норм міжнародного права у відносини регулювання інтелектуальної власності, у тому числі, впровадження глобального патенту. Разом з тим, прогресуючий процес адаптації національних законодавств до міжнародних норм аж ніяк не впливає на питання, що стосуються інтересів національної безпеки і оборони окремих держав. Цей аспект знаходить своє відображення в міжнародних угодах, конвенціях та договорах, що спрямовані на глобалізацію процесів охорони інтелектуальної власності у світі.

Проаналізовано особливості міжнародних угод та конвенцій у сфері функціонування інтелектуальної власності в глобальному контексті. На підставі наведених положень сформовано висновки, що сучасне законодавство зарубіжних країн спрямоване на застосування патентної системи для сприяння ефективному використанню винаходів, інноваційним процесам при одночасному забезпеченні інтересів держави в сфері національної оборони і безпеки.

Ключові слова: інтелектуальний капітал, міжнародні угоди, інтернаціоналізація, патентна кооперація.

Рассмотрены вопросы дальнейшей интенсификации процесса внедрения норм международного права в отношения регулирования интеллектуальной собственности, в том числе, внедрение глобального патента. Вместе с тем, прогрессирующий процесс адаптации национальных законодательств к международным нормам отнюдь не влияет на вопросы, которые касаются интересов национальной безопасности и обороны отдельных государств. Этот аспект находит свое отображение в международных соглашениях, конвенциях и договорах, которые направлены на глобализацию процессов охраны интеллектуальной собственности в мире.

Проанализированы особенности международных соглашений и конвенций в сфере функционирования интеллектуальной собственности в глобальном контексте. На основании приведенных положений сформированы выводы.

Ключевые слова: интеллектуальный капитал, международные соглашения, интернационализация, патентная кооперация.

Інтелектуальний капітал в сучасному світі дедалі більше перетворюється на провідний чинник економічного зростання та міжнародного обміну, стає головним у визначенні ринкової вартості продукції високотехнологічних компаній і створенні стабільного високого рівня конкурентоспроможності. Тільки використання новітніх технологій дозволить вітчизняному виробнику завоювати достойне місце на світовому ринку торгівлі озброєнням та військовою технікою.

Процес глобалізації економіки, який набув надзвичайно високих темпів розвитку з 90-х років., органічно пов'язаний з визначальними технологічними зрушеннями у світовій економіці, радикальними змінами в співвідношенні різних чинників ефективного економічного розвитку. Головний напрям таких зрушень – це надзвичайно швидке піднесення значущості ролі інтелектуального капіталу, особливо в найбільш динамічних галузях і секторах, що визначають майбутнє світової економіки.

Інтелектуальний капітал дедалі більше перетворюється на провідний чинник економічного зростання та міжнародного обміну, радикальних структурних зрушень, він стає головним у визначенні ринкової вартості високотехнологічних компаній та формуванні стало високого рівня конкурентоспроможності. Все це дає підставу для проголошення становлення якісно нового типу економіки – know ledge-based economy, яку в США в 90-і роки. стали називати “новою економікою”. У цій економіці головна роль належить вартості, що створюється знанням.

Досвід розвинутих індустріальних країн світу свідчить про те, що всебічна охорона і комерціалізація інтелектуальної власності є необхідною умовою виробництва наукомісткої конкурентоздатної продукції, просування її як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, джерелом одержання додаткового прибутку, одержання конкурентних переваг на товарному ринку над виробниками аналогічної продукції.

Ці зрушення об'єктивно підносять значення належної охорони інтелектуальної власності та захисту законних прав власників інтелектуального продукту. Адже інтелектуальна власність складає важливий компонент інтелектуального капіталу суспільства. Але, зважаючи на те, що процеси відтворення інтелектуального продукту все більше інтернаціоналізуються, виникає об'єктивна потреба в тому, щоб будь-яка країна гармонізувала своє національне законодавство з міжнародними нормами у сфері забезпечення належної охорони інтелектуальної власності.

Взагалі, пріоритет міжнародних норм регулювання в умовах глобалізації диктується зростаючим темпом здійснення операцій на світовому ринку та зростаючою складністю регулятивних норм, що потрібні для забезпечення безперервного світового обміну. Ці процеси досягли такого масштабу, коли вузьконаціональні підходи вже не спрацьовують і стають приводом для наростання протиріч між країнами та регіонами світу.

Аналіз статистичних даних однозначно вказує на те, що нині у світі процеси охорони інтелектуальної власності досягли надзвичайно високої інтенсивності, що

були неймовірними ще десятиріччя тому. Це підтверджується, зокрема, такими показниками, які свідчать, що жоден сектор світового господарства не зростає такими темпами, як обмін продуктами інтелектуальної діяльності, що є або можуть бути об'єктами інтелектуальної власності.

Зараз у світі щороку подається понад 700 тис. заявок на патентування. У 2000 році обсяг доходу від продажу ліцензій на запатентовані об'єкти склав 100 мільярдів доларів, що у 10 разів більше, ніж у 1990 році. За таких умов інтенсифікації, з одного боку, процесів науково-технологічної діяльності, а з іншого, – міжнародного комерційного обміну альтернативою міжнародному правопорядку був би надзвичайно суперечливий конгломерат національних норм регулювання, який постійно репродукував би колізії у двосторонніх відносинах та фактично звів нанівець усі переваги оперативного обміну, що пов'язані з сучасною глобальною революцією в засобах комунікацій та інформатизації. Зокрема, саме під впливом цих міркувань уже ставиться на порядок денний питання про потребу подальшої інтенсифікації процесу впровадження норм міжнародного права у відносини регулювання інтелектуальної власності, у тому числі про впровадження глобального патенту.

Разом з тим, прогресуючий процес адаптації національних законодавств до міжнародних норм аж ніяк не впливає на питання, що стосуються інтересів національної безпеки і оборони окремих держав. Цей аспект знаходить своє відображення в міжнародних угодах, конвенціях та договорах, що спрямовані на глобалізацію процесів охорони інтелектуальної власності у світі.

Так, стаття 73 Угоди про торговельні аспекти інтелектуальної власності (TRIPS), прийнятої Світовою організацією торгівлі та правовою системою Європейського Союзу робить суттєві виключення з питань, що визнаються істотними для інтересів національної безпеки [1]. Так, член Угоди не зобов'язаний надавати ту або іншу інформацію, якщо він вважає, що її розкриття суперечить його істотним інтересам безпеки, і має право вживати будь-які дії, які він вважає необхідними для захисту істотних інтересів своєї безпеки:

відносно матеріалів, що розщеплюються або матеріалів, з яких вони виходять;

відносно торгівлі зброєю, боєприпасами й військовою технікою, а також подібної торгівлі іншими товарами й матеріалами, що здійснюється прямо або побічно для цілей постачання збройних сил;

якщо вони вживаються у воєнний час або в інших надзвичайних обставинах у міжнародних відносинах.

1. Захист інтересів держави у сфері національної оборони і безпеки

Сучасне законодавство зарубіжних країн спрямоване на застосування патентної системи для сприяння ефективному використанню винаходів, інноваційним процесам при одночасному забезпеченні інтересів держави у сфері національної оборони і безпеки.

Так, у США міністерством оборони на основі федерального законодавства розроблені нормативні

документи, що регламентують порядок набуття і передачі прав на інтелектуальну власність та обмеження на її розповсюдження. Право бути патентовласником та видавати такі документи міністерству оборони та іншим міністерствам та урядовим органам, що віднесені президентом до оборонних органів, надається патентним законодавством США [6]. У Франції в інтересах національної безпеки держава може в будь-який час провести відчуження винаходу, що є предметом заявки на патент, чи патенту. Ніякий винахід не може розкритися чи вільно використовуватися до отримання дозволу міністра промислової власності після висновку міністра оборони [4]. У Росії інтелектуальною власністю військового, спеціального і подвійного призначення розпоряджається федеральне відомство [7].

Основну частину патентного законодавства США містить розділ 35 "Патенти" Зводу законів США [6].

Стосовно секретності винаходів та подання заявок у зарубіжних країнах зазначено, що якщо внаслідок видачі патенту публікація або розкриття винаходу, щодо якого уряд має майновий інтерес, може, на думку голови зацікавленого урядового органу, завдати шкоди національній безпеці, комісар, повідомлений про це, наказує зберігати винахід у таємниці і призупиняє видачу патенту на цей винахід. Якщо внаслідок видачі патенту публікація або розкриття винаходу, щодо якого уряд не має майнового інтересу, може, на думку комісара, завдати шкоди національній безпеці, комісар повинен передати заявку на патент, в якій описано такий винахід, для вивчення Комісії з атомної енергії, міністру оборони і главі кожного іншого міністерства або урядового органу, віднесеного президентом до оборонних установ США. Якщо, на думку зазначених відомств, розкриття винаходу через видачу на нього патенту завдасть шкоди національній безпеці, винахід має зберігатися в таємниці, а видача патенту призупиняється на такий час, якого потребують національні інтереси.

Таким чином, патентний закон США не передбачає існування патенту на секретний винахід, а встановлює механізм вилучення прав інтелектуальної власності на секретні винаходи з виплатою відповідної компенсації винахідникам. Зазначені вище процедури і повноваження органів державної влади чітко визначені в законі.

Під час реалізації політики в галузі захисту інформації уряд США виходить з того, що перехоплення іноземними державами конфіденційної державної та приватної інформації, а також великих обсягів відкритої інформації, що передаються через урядові і комерційні мережі, після їх обробки, зіставлення й об'єднання розрізаних відомостей, як правило, призводить до розкриття державних таємниць. Починаючи з середини 80-х років захист ліній зв'язку та автоматизованих систем став важливим завданням компетентних державних органів США.

Слід зазначити, що закон США "Про забезпечення безпеки ЕОМ" № НК 145, прийнятий Конгресом у травні 1987 року, встановлює пріоритет національних інтересів при розв'язанні проблем безпеки інформації (у тому числі і приватної) [5]. Наприклад, цей акт декларує, що

вимоги державних органів щодо забезпечення необхідних рівнів захисту інформації можуть бути поширені на будь-яку важливу інформацію. При цьому закон встановлює, що важливою вважається та інформація, втрата якої, неправильне використання, несанкціонована зміна або доступ до якої можуть призвести до небажаних впливів на національні інтереси.

Цей закон встановив нову категорію інформації обмеженого доступу – “несекретна, але важлива з погляду національної безпеки”. До цієї категорії віднесено практично всю несекретну інформацію урядових відомств, а також значну частку відомостей, що обробляються в інформаційно-телекомунікаційних системах і корпораціях, які працюють за урядовими замовленнями.

У Франції кожна заявка на об'єкт промислової власності підлягає подвійній перевірці: посадовими особами міністерства національної оборони та експертами Національного інституту промислової власності. Прерогативи міністерства національної оборони щодо виявлення заявок, що впливають на обороноздатність країни, порядок збереження їх в секреті та відчуження в інтересах національної оборони закріплені в Законі про патенти на винаходи та декреті “Про заявки на патенти і свідчення про корисність, про видачу і підтримку чинних документів”.

Слід також зауважити, що заявки на європейський патент, що подаються заявниками, які мають місце проживання або місце знаходження у Франції, теж підлягають вищезазначеній процедурі. Суть цієї процедури полягає в тому, що вповноваженим для цього співробітникам міністерства національної оборони в 15-денний термін з дня прийняття заявок Національним інститутом промислової власності надаються для вивчення подані патентні заявки. За їх доповіддю міністр національної оборони ставить вимоги про заборону розкриття або вільного використання винаходів чи про подовження терміну дії заборони, на підставі чого видається постанова міністром промислової власності. Міністр національної оборони може в будь-який час сповістити міністра промислової власності про зняття заборони. У випадку судового розгляду про відшкодування збитку від подовження заборони розкриття або вільного використання винаходів експертиза може бути проведена тільки особами, вповноваженими на це міністерством оборони [4].

Кодекс інтелектуальної власності Франції також передбачає можливість засекречування та вилучення винаходу на користь держави, якщо це необхідно в інтересах національної оборони, а саме:

L.612-8. Міністр оборони має право на ознайомлення в конфіденційному порядку із заявками на патент у Національному інституті промислової власності.

L.612-9. Винахід не може розкриватися або вільно використовуватися до дозволу міністра промислової власності після отримання висновку міністра оборони. Дозвіл вважається автоматично наданим після закінчення 5 місяців від дати подання заявки на патент.

L.613-19. В інтересах національної оборони держава може в будь-який момент отримати ліцензію “для

держави” для використання винаходу, який є предметом заявки на патент або патенту, незалежно від того чи буде таке використання здійснюватися нею самою чи від його імені. Ліцензія “для держави” видається за клопотанням міністра оборони на підставі розпорядження міністра промислової власності. Розпорядження визначає умови надання ліцензії за виключенням розміру винагороди.

L.613-20. В інтересах національної оборони держава може в будь-який час провести відчуження винаходу, який є предметом заявки на патент або патенту.

Патентний закон Великої Британії передбачає обмежування розповсюдження інформації стосовно безпеки держави і громадян:

§ 22. Інформація, що має відношення до оборони держави та безпеки громадян.

(1) Коли заявку на патент подано в патентне відомство (на підставі цього закону, договору чи міжнародної конвенції, в яких бере участь Об'єднане Королівство, до чи після встановленої дати), та, на думку контролера, заявка містить інформацію, що на підставі повідомлення міністра є інформацією, публікація якої може завдати шкоди обороні держави, контролер може дати розпорядження, що забороняє або обмежує публікацію цієї інформації чи її передачу будь-якій особі або особам.

Патентний закон Великої Британії визначає можливість використання запатентованих винаходів для потреб Корони (§ 55) таким чином [8].

Незалежно від яких-небудь положень дійсного закону будь-яке державне відомство і будь-яка особа, яка уповноважена в письмовій формі державним відомством, має право для потреб Корони і відповідно до положень цієї статті виконати кожне з таких дій в Об'єднаному Королівстві у відношенні запатентованого винаходу без згоди власника патенту:

(I) виготовляти, використовувати, ввозити або зберігати продукт, продавати або пропонувати його до продажу, коли така дія є випадковою або додатковою до його виготовлення, використання, ввозу або збереження; чи

(II) у будь-якому випадку продавати або пропонувати його до продажу для визначених потреб оборони іншої країни, або відчужувати його (інакше, чим шляхом продажу) для будь-якої цілі; відчужувати або пропонувати для відчуження що небудь виготовлене, використане, завезене або що зберігається у виконання повноважень, наданих цією статтею, і будь-які згадані в цій статті дії не вважаються порушенням відповідного патенту.

Патентний закон Великої Британії (§ 59) регламентує також питання використання винаходів Коронаю в період надзвичайного стану:

(1) У будь-який момент після настання періоду надзвичайних обставин, як він визначений у даній статті, повноваження, що можуть бути здійснені у відношенні винаходу державним відомством або особою, уповноваженою цим відомством на підставі статті 55, включають до себе повноваження на використання винаходу для будь-якої цілі, що вважається таким відомством необхідною:

для ефективного ведення воєнних дій, у яких може брати участь її Величність;

для здійснення поставок і виконання послуг, суттєвих для життя суспільства;

для забезпечення достатності поставок і послуг, важливих для добробуту суспільства;

для стимулювання продуктивності промисловості, торгівлі і сільського господарства;

для стимулювання і забезпечення напрямів експорту й обмеження імпорту взагалі або певних товарів з усіх або деяких країн і для збалансування торгівлі;

для забезпечення доступності для використання і використання всіх ресурсів суспільства способом, що щонайкраще відповідає його інтересам; чи

для надання допомоги постраждалим і відновлення господарства, а також для розподілу основних поставок і послуг у будь-якій країні або на території за межами Об'єднаного Королівства, що в результаті війни опинилися у важкому становищі,

У даній статті “період надзвичайних обставин” означає будь-який період, що починається з дати, яка повідомляється в урядовому декреті як початок періоду надзвичайних обставин для цілей даної статті, і закінчується датою, яка може бути оголошена як дата його закінчення.

Патентний закон **Федеративної Республіки Німеччини** (§ 13) встановлює певні обмеження, що стосуються інтересів безпеки держави [3].

Дія патенту не настає, якщо, федеральний уряд постановляє, що винахід мусить використовуватись в інтересах громадського добробуту. Вона не поширюється на використання винаходу, постанова про яке в інтересах безпеки держави видається повноважними вищими органами влади або, за їхнім дорученням, нижчою інстанцією. Власник патенту в таких випадках може претендувати на відповідну винагороду з боку держави.

Відповідні положення стосовно секретних винаходів та винаходів, що відносяться до сфери національної безпеки, визначені і в патентному законі **Італії** [9]. Так, в статті 41 зазначено, що винахід повинен зберігатися в таємниці з моменту повідомлення, яке стосується вимоги про відстрочку, і в продовження всього терміну, на який видача патенту і публікація про винахід відкладені, а також у продовження виконання рішення про примусове відчуження і після рішення про це, якщо назване рішення встановлює обов'язок зберігати винахід у таємниці.

Патентні права, які хоч і впливають із заявки, що знаходиться на розгляді, можуть бути примусово відчужені державою в інтересах оборони країни або в інтересах суспільної вигоди (стаття 60) [9]. Примусове відчуження може також обмежитися одним лише правом використання винаходу для потреб держави.

У силу вищезгаданого відчуження, оскільки воно здійснено в інтересах оборони й у відношенні патенту, що належить італійському громадянину, до органу управління, який здійснив відчуження, переходить також право запитувати патенти на винаходи за кордоном, за виключеннями й обмеженнями, установлені самим цим органом.

Примусове відчуження здійснюється розпорядженням президента республіки, яке видається за

пропозицією відповідного міністра й за узгодженням з міністром промисловості, торгівлі і ремесел і міністром фінансів; якщо цей захід здійснюється в інтересах оборони країни, то попередньо заслуховується думка Ради Міністрів, а у всіх інших випадках – погляд Комісії скарг (стаття 61) [9].

Розпорядженням про примусове відчуження, здійснене в інтересах суспільної вигоди, повинно встановлюватися також відшкодування, яке надається патентовласнику, і визначається після заслуховування думки Комісії скарг; якщо ж примусове відчуження здійснене в інтересах оборони країни, відшкодування може бути встановлене в подальшому (стаття 62) [9].

Патентний закон **Російської Федерації** (стаття 13) передбачає надання уряду Російської Федерації права на використання винаходу, корисної моделі, промислового зразка в інтересах національної безпеки без згоди патентовласника з його повідомленням про це в найкоротший термін і виплатою йому відповідної компенсації [10].

На відміну від більшості країн світу, у Російській Федерації існує інститут патенту на секретні винаходи (розділ 6) [10]. Порядок надання правової охорони секретних винаходів, обмеження в здійсненні прав на них суттєво не відрізняються від визначених у законодавстві України.

У випадку, якщо при розгляді у федеральному органі виконавчої влади з інтелектуальної власності заявки на винахід буде встановлено, що відомості, які містяться в ній, становлять державну таємницю, заявка на винахід повинна бути засекречена в порядку, установленому законодавством про державну таємницю, і вважається заявкою на видачу патенту на секретний винахід.

Подача заявок на секретні винаходи, розгляд цих заявок і поводження з ними здійснюються з дотриманням вимог законодавства про державну таємницю.

Використання запатентованого секретного винаходу, передача виключного права на секретний винахід (поступка патенту) і надання права на використання секретного винаходу іншим особам здійснюються з дотриманням законодавства про державну таємницю (стаття 30) [10].

Відповідні положення стосовно секретних винаходів, винаходів що стосуються інтересів національної безпеки і оборони держави, умов відчуження державою прав на такі винаходи та відшкодування збитків винахідникам чи власникам таких винаходів мають місце в патентних законах Австрії, Фінляндії, Японії, Швеції тощо [9, 11].

2. Правове регулювання відносин у сфері службового винахідництва

Науково-технічна революція, що зумовила перехід від розробок індивідуального винахідника до створення переважної більшості винаходів у науково-дослідних центрах, лабораторіях та інших організаціях, викликала необхідність заснування інституту службового винаходу. Впорядковане законодавство в цій галузі, що регулює правовідносини між винахідником-службовцем і

роботодавцем, сприяє стимулюванню творчої активності на підприємствах, створенню можливостей для розробки та впровадження у виробництво нових технічних рішень.

Становлення правового регулювання відносин, пов'язаних із службовим винахідництвом, – одна з найбільш важливих тенденцій у розвитку сучасного патентного права. Проблема службових винаходів при цьому розглядається як пошук справедливого поєднання інтересів автора, творчими зусиллями якого створено винахід, та роботодавця, матеріальний внесок якого забезпечив його створення. Так, з одного боку, підприємцям, які мають можливості використання винаходу в різноманітних формах, забезпечуються сприятливі умови для привласнення винаходів, створених службовцями. З іншого боку, службовці (автори винаходів) мають право на винагороду за використання їхніх винаходів.

Сучасне законодавство зарубіжних країн про службові винаходи відображає в цій галузі неокласичну ліберальну модель або соціально орієнтовану модель ринкової економіки. Характерним прикладом неокласичної ліберальної моделі є США, де відсутнє спеціальне законодавство про службові винаходи.

Сучасна правова доктрина США стосовно “службових винаходів” виходить з того, що всі результати технічної творчості, отримані працівником фірми в період його роботи за наймом, – власність роботодавця й повинні передаватися керівництву корпорації негайно після їхнього одержання. Вирішується це, як правило, при найманні на роботу через договори про передання корпораціям “службових винаходів” і інших результатів технічної діяльності. При цьому передбачається символічна компенсація працівникові фірми, необхідна для дотримання юридичних формальностей. Фахівець звичайно зобов'язується передавати наймачеві-корпорації створені ним об'єкти промислової власності й протягом певного часу після звільнення з корпорації в тому випадку, якщо вони зв'язані тематично з колишньою роботою.

Передача прав за договором практикується в основному великими фірмами зі значним обсягом науково-дослідних і проектно-конструкторських робіт. На практиці масштаби такої діяльності безперервно збільшуються. Так, якщо в 1910 році корпорації США одержували близько 20% патентів, а в 60-ті роки цей показник становив до 60%, то зараз – понад 80. Постійно зменшується частка патентів, одержуваних індивідуальними винахідниками.

Іншими словами, широкі права, надані патентним законодавством винахідникам, повною мірою реалізуються лише в рідких випадках, за винятком переданих прав на об'єкти промислової власності корпораціям і державним відомствам. До того ж виплату авторської винагороди залежно від цінності винаходу й створеного ним прибутку (доходу) робить обмежене коло корпорацій, а винагорода підраховується у виді певного відсотка від суми прибутку (доходу), що звичайно зменшується з часовим лагом, або в міру зростання суми прибутку (доходу).

Отже, патентне законодавство США не забезпечує патентовласникові ані гарантованої винагороди, ані захисту від порушення патенту. Володіння ним створює лише презумпцію (визнання факту юридично достовірним, доки не буде доведено протилежне) його законності без гарантії практичної реалізації прав. Захистити свої права й законні інтереси патентовласник може лише за рішенням суду. У судовому порядку винахідник одержить і підтвердження розмірів заподіяного йому збитку або упущеної вигоди у випадку, якщо буде визнане порушення його виключних прав, що впливають з належності йому патенту. У цьому розумінні патентне законодавство США мало чим відрізняється від українського законодавства, оскільки в обох випадках правовідносини, пов'язані із службовими винаходами, регулюються переважно індивідуальними угодами.

Законопроект про обов'язкову сплату винагороди за службові винаходи неодноразово вносився на розгляд Конгресу США, але зустрічав протидію з боку промислових кіл і не став законом. У США правовідносини між винахідниками та роботодавцями, пов'язані із службовими винаходами, регулюються переважно індивідуальними угодами. Тяжіють до соціально орієнтованої моделі ринкової економіки, на відміну від США, країни Західної Європи, в яких діє законодавство щодо службових винаходів. Загальним для законодавств цих країн є соціальна спрямованість, яка проявляється у більш адекватному підході до балансу інтересів сторін. Джерелами правового регулювання при цьому слугують як спеціальні закони про службові винаходи (Німеччина, скандинавські країни), так і окремі статті чи розділи в загальних патентних законах (більшість країн Європи, Японія). Можливі також інші джерела регулювання правовідносин, наприклад у Японії, де не тільки індивідуальні трудові угоди, а й правила внутрішнього розпорядку компанії складають частину трудової угоди і зв'язують обидві сторони – підприємця та службовця. Дія законодавчих положень стосовно службових винаходів звичайно поширюється на осіб, які зайняті як у приватному, так і в громадському секторі.

Суб'єктами правовідносин у сфері службового винахідництва є роботодавець та службовець. У ролі роботодавця можуть виступати будь-яке підприємство, установа чи організація незалежно від форми власності, у сфері діяльності яких створюється службовий винахід і з якими працівники знаходяться в трудових відносинах, а як службовець – будь-яка фізична особа, яка працює за наймом на підприємстві чи перебуває в інших трудових відносинах з підприємцем.

У зарубіжній законодавчій практиці зміст поняття “службовець” тлумачиться дуже широко. Так, наприклад, § 1 Основного закону Німеччини визначає, що під службовцем слід розуміти фізичну особу, яка згідно з угодою зобов'язана виконувати пов'язану з її особою діяльність для іншої, а саме для наймача [12]. На підставі цього визначення службовцями визнаються науковці, інженерно-технічні кадри, робітники, службовці, солдати тощо. З метою максимального розширення цього

поняття німецька судова практика та доктрина виробили поняття “особа, що подібна до службовців”. Це поняття об’єднує осіб, які організаційно не належать до підприємства, але економічно настільки підпорядковані й залежні від нього, що їхня діяльність подібна до виконання службових обов’язків (журналісти, художники та ін.). Винаходи, що створені цими особами, також підпадають під режим службових винаходів.

Разом з тим, законодавства країн передбачають винятки щодо кола осіб, які визнаються службовцями. У патентному законодавстві Німеччини (у Законі про службові винаходи) широкі права надані університетським викладачам і асистентам. На відміну від працівників приватних фірм, вони мають пріоритет у праві патентування винаходу на своє ім’я. Університет може одержати компенсацію при комерційному використанні винаходу, однак при цьому взагалі мова не йде про відшкодування бюджету всіх витрат на замовлені за державним контрактом дослідження [3].

Винаходи, що створені особами, які належать до категорії службовців, можуть визнаватися службовими чи вільними. Службовий винахід також може стати вільним. Визнання винаходу службовим пов’язано з його патентоздатністю, періодом та обставинами створення. Патентоздатність винаходу, як правило, є умовою визнання його службовим. Деякі відхилення від цього положення існують у праві Великої Британії та Німеччини.

Так, у Великобританії йдеться про винаходи, на які виданий патент. У Німеччині службовими винаходами можуть бути визнані патентоздатні винаходи, а також пропозиції щодо технічного вдосконалення (що не належать до винаходів і новизна яких встановлюється, виходячи не з об’єктивно існуючого рівня техніки, а з рівня техніки, що існує на підприємстві).

На практиці може виникнути ситуація, коли підприємець залишає право на винахід за собою без патентування, як це прийнято і в Україні. Якщо при цьому він відмовляється визнати винахід патентоздатним, то винахідникові досить складно довести протилежне, наприклад, через зобов’язання про нерозголошення третім особам відомостей про винахід. З метою запобігання такій ситуації в законодавствах окремих країн передбачені спеціальні положення.

Так, закон Німеччини захищає інтереси автора винаходу у випадках відмови підприємця подати заявку через небезпеку розкриття секретів виробництва. Така відмова одночасно означає визнання винаходу охороноздатним і в кожному випадку передбачає виплату винагороди автору. Підприємець повинен навести докази того, що винахід був замислений під час роботи винахідника на підприємстві. Якщо ж колишній службовець створив винахід одразу після того, як змінив роботу, то він повинен довести момент зародження винаходу і пояснити, які обставини зробили можливим його створення.

Визнання винаходу результатом службової діяльності винахідника залежить від кола його обов’язків на підприємстві, яке визначається згідно з угодою трудового найму, контрактом і тлумачиться звичайно дуже широко. Таким чином, вирішальним є коло робіт і обов’язків,

що мав працівник на підприємстві. Чим вони ширші, тим більша можливість розглядати винахід працівника як заснований на його обов’язковій діяльності.

Службові винаходи можуть також створюватися за безпосереднім завданням підприємця. У цьому випадку винахідник запрошується на роботу в ту чи іншу фірму спеціально для проведення науково-дослідних розробок на високому технічному рівні, у результаті яких будуть створюватися винаходи. Загальний режим таких винаходів в основному подібний до режиму винаходів, створених під час виконання службових обов’язків. Винаходи, створені за безпосереднім завданням підприємця, у законодавстві можуть виділятися в окрему групу.

Згідно з абзацом 2 статті 4 Закону Німеччини про винаходи службовців винахід вважається службовим, якщо він заснований на досвіді підприємства [3]. У Франції службовими вважаються винаходи, що створюються службовцями за допомогою технічних знань чи інших засобів, що складають специфіку даного підприємства (абзац 2 статті 1 Закону про патенти на винаходи) [9].

Винахід, створений особою, що працює за наймом, може також бути визнаний вільним. Вільними вважаються винаходи, створені службовцем не під час виконання службових обов’язків і без залучення досвіду підприємства. Для визнання винаходу вільним згідно з практикою Німеччини винахідник повинен довести, що винахід за характером його створення не заснований на досвіді чи роботах підприємства, не має ні прямого, ні опосередкованого відношення до обов’язків винахідника як службовця і, таким чином, не є службовим.

При цьому підприємцю надається право протягом трьох місяців заперечити вільний характер винаходу. І лише в тому випадку, коли підприємець не здійснив таких дій, вважається, що він визнав вільний характер винаходу. Окрім наведених категорій винаходів у німецькій практиці визначаються службові винаходи, що стали вільними, які слід відрізняти від винаходів, вільних із самого початку. Службовий винахід стає вільним, якщо підприємець оголосить його вільним або якщо він не прийме його протягом чотирьох місяців після правильного подання заяви, або якщо протягом двох місяців не розпочне дій для повного прийняття винаходу. Така ситуація виникає, коли підприємець не знаходить нічого цінного для себе у винаході й вирішує передати права на нього службовцеві. Така норма подібна нормі законодавства України.

Службові винаходи можуть: належати роботодавцеві з моменту створення; передаватися роботодавцеві без будь-якого договірною регулювання чи згоди службовця; передаватися роботодавцеві на договірних засадах.

Так, згідно із законодавствами Франції та Великої Британії факт створення службового винаходу призводить до виникнення в роботодавця майнового права на цей винахід, долю якого він може вирішувати на свій розсуд. Наприклад, стаття 1 Закону про патенти на винаходи Франції твердить: “Винаходи службовця, створені їм під час виконання контракту на роботу, яка передбачає винахідницьку діяльність і належить до його

службових обов'язків, чи створені в процесі дослідної та проектно-конструкторської діяльності, яка є складовою роботи, що була йому доручена, належать роботодавцеві" [8, 9].

Роботодавець при цьому вільно розпоряджається винаходом і може за своїм бажанням вирішити і опублікувати його чи зберегти в секреті, використати чи не використати, подавати заявку на патент чи передати свої права іншому. Законодавство ФРН, навпаки, виходить з принципу виникнення права на службовий винахід у працівника, який повинен потім передати його роботодавцеві.

Згідно із загальноприйнятою практикою право на винахід, яке спершу виникає в службовця, переходить до роботодавця через "зв'язаність" винаходу з підприємством, де він працює. Правові наслідки обох підходів однакові – майнові права на службовий винахід належать роботодавцеві.

У США, де федеральний закон щодо винаходів службовців відсутній, передача роботодавцеві прав на службові винаходи зумовлюється відповідними статтями трудових контрактів. Більшість трудових контрактів вимагає від службовця передачі будь-яких винаходів: як тих, що були "замислені", так і тих, що були "здійснені" під час служби в роботодавця. Багато трудових контрактів також вимагає передачі роботодавцеві винаходів, створених після закінчення строку найму (так звані "трейлерні" статті).

Законодавча, а також судова та адміністративна практика зарубіжних країн регулює питання сплати справедливої винагороди службовцеві за використання його винаходу. Ці питання стосуються: визначення кола осіб, які можуть претендувати на одержання винагороди; визначення розміру та порядку сплати винагороди.

Визначення кола осіб, які можуть претендувати на одержання винагороди, залежить від трактування поняття службового винаходу відповідними положеннями законодавств і від первісної належності і патентних прав на ці винаходи. Так, у законодавстві Німеччини зазначено, що на винагороду може претендувати службовець, який передасть це право роботодавцеві. Закон Німеччини надає службовцеві право вимагати сплати винагороди, коли він передає свій винахід роботодавцеві і той приймає його повністю чи частково [3].

У законодавстві Франції визначення кола осіб, які можуть претендувати на одержання винагороди, залежить від того, до якої групи службових винаходів віднесене технічне рішення, тобто чи створений винахід особою, яка була спеціально найнята для творчої діяльності, чи він з'явився під час виконання службовцем своїх службових обов'язків або з використанням матеріалів та іншої допомоги роботодавця тощо [9].

Отже, можна зазначити, що у випадку, коли винахід створений службовцем, обов'язком якого є творча діяльність, чи згідно з договором, спеціальної винагороди за нього не передбачається. Це пояснюється тим, що передбачувана висока заробітна плата працівників науково-дослідних організацій вже містить винагороду за винахід.

Так, згідно із законом Франції роботодавець не повинен сплачувати винагороду працівникові за подібні винаходи. Патентний закон Великої Британії надає службовцеві право на одержання винагороди у випадку, коли винахід дає роботодавцеві виключний зиск [8, 9].

Аналіз практики зарубіжних країн у галузі службових винаходів вказує на наявність двох підходів до вирішення проблеми регулювання правовідносин між підприємцем та службовцем-винахідником. Перший полягає у використанні для цього норм загального права та трудових угод за відсутності спеціального законодавчого регулювання. Така форма правовідносин у питаннях ставлення до винаходу підносить права роботодавця (наприклад, щодо сплати спеціальної винагороди за використання винаходу) і значно послаблює позиції винахідника, що працює за наймом. Другий підхід, який здійснюється в більшості країн, передбачає, поряд з трудовими угодами, наявність спеціальних законодавчих положень, що стосуються службових винаходів. Вони можуть бути як частиною загального патентного законодавства (більшість країн Європи), так і окремими законами як у Німеччині. Найбільш розробленим є закон Німеччини про винаходи працюючих за наймом, у якому законодавець передбачив та охопив різноманітні інтереси партнерів трудової угоди: підприємця та службовця-винахідника. Наявність спеціального законодавчого регулювання в галузі службових винаходів дає змогу більш адекватно враховувати інтереси сторін правовідносин (так, передбачається обов'язкова сплата підприємцем винагороди за використання службового винаходу). Законодавство визначає коло осіб, які належать до категорії службовців, та види винаходів, що відносяться до службових, і створюють сприятливі умови для підприємця щодо присвоєння їм службового винаходу, даючи змогу віднести до службовців якомога більшу кількість авторів винаходів і зарахувати до категорії службових переважну більшість винаходів.

З іншого боку, законодавчі акти закріплюють за роботодавцем права власності на службові винаходи. Службовець при цьому зобов'язаний негайно сповістити роботодавця про створення винаходу, надати йому всі необхідні відомості та сприяти в отриманні правової охорони. Роботодавець мусить упродовж певного строку розглянути повідомлення службовця, прийняти рішення щодо винаходу та сповіщати службовця про хід встановлення правової охорони на його винахід.

Законодавство визначає права службовця на винагороду. Визначення розміру винагороди здійснюється із застосуванням певних критеріїв оцінки винаходу та методів розрахунків. В основному оцінка винаходу здійснюється згідно з його економічною цінністю для роботодавця, становищем службовця на підприємстві, його досвідом і вмінням, а також з внеском, який зробив роботодавець у створення винаходу.

Розглянуті законодавства зарубіжних країн, що стосуються службових винаходів, засновуються на досвіді довгого та послідовного розвитку економіки цих країн в умовах ринкових відносин. Їхні положення значно відрізняються одне від одного і віддзеркалюють специфіку

кожної окремої країни. Однак вони мають і певні спільні риси, що відбивають загальну тенденцію розвитку законодавства у цій галузі.

З огляду на вищезазначене доцільно запропонувати зміни та доповнення до Закону України “Про охорону прав на винаходи і корисні моделі” з метою приведення у відповідність до міжнародної практики і перевірки придатності окремих його положень для конкретних умов функціонування економіки України. Ці зміни та доповнення мають на меті надати можливість адекватно врахувати інтереси авторів службових винаходів, конкретизувати певні процедурні питання, більш повно врегулювати питання сплати винахідникові винагороди за його винахід, полегшити вирішення спірних питань стосовно службових винаходів.

З метою чіткого визначення сфери дії статті 9 Закону України “Про охорону прав на винаходи і корисні моделі” в новій редакції [2] доцільно:

визначити коло осіб, на яких поширюється дія наведеної статті (наприклад, уточнити правовий статус таких груп винахідників, як військовослужбовці, вчені вищих навчальних та наукових закладів тощо);

більш чітко визначити коло винаходів, що належать до службових, для чого розширити його за рахунок винаходів, які були створені за допомогою матеріалів, досвіду, устаткування та іншої допомоги роботодавця;

уточнити формулювання “створені за дорученням роботодавця”, оскільки воно не пояснює, чи були винахідницька діяльність та можливе створення винаходу зумовлені умовами контракту або договору найму, чи таке доручення було дане роботодавцем пізніше;

зумовити віднесення винаходу до категорії службових періодом його створення, який повинен охоплюватися періодом дії належним чином оформлених трудових відносин. При цьому слід розглянути питання доцільності подовження цього терміну на певний строк (наприклад, на 1 рік) після закінчення цих відносин, коли є підстави вважати, що винахід був створений на основі досвіду, набутого на попередньому місці роботи; ввести поняття “вільних” винаходів.

Для врегулювання відносин стосовно сплати винагороди доцільно:

розширити критерії визначення її розміру та включити до них: службове становище винахідника, його досвід та вміння, що були виявлені при створенні винаходу, ступінь внеску роботодавця в створення винаходу;

розглянути питання доцільності визначення конкретних форм сплати винагороди та конкретних методів її обрахунку;

передбачити випадки можливої зміни розміру винагороди (наприклад, залежно від ступеня використання винаходу, при зміні обставин, якими визначався попередній розмір винагороди).

Слід зазначити, що ефективне функціонування спеціальних норм щодо службових винаходів Закону України “Про охорону прав на винаходи і корисні моделі” можливе лише за умови вдосконалення інших законодавчих актів (трудоного, конкурентного), реформування структури органів державної влади, до компетенції яких

належать питання охорони інтелектуальної власності, створення спеціалізованого патентного суду, розвитку судової практики та прецедентного права в цій галузі.

3. Захист інтелектуальної власності в договорах на виконання науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт при виконанні державного замовлення

Розглянемо питання захисту інтелектуальної власності при виконанні державного замовлення, у тому числі і військових програм в країнах, що мають значний оборонний потенціал, і яка роль у цьому захисті відведена в законодавчому порядку національним оборонним відомствам.

Міністерством оборони США на основі федерального законодавства розроблені нормативні акти, що регламентують порядок придбання та передачі прав на інтелектуальну власність і обмеження на її розповсюдження. Відносини між міністерством оборони та підрядниками встановлюються контрактами і, як правило, на конкурентній основі. При укладанні контракту найважливішим питанням є визначення власника права на використання інтелектуальної власності, під якою розуміються авторські права, технічні дані та програмно-математичне забезпечення. Контракт на виконання науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт обов'язково містить розділ щодо охорони об'єктів права інтелектуальної власності. Звичайно міністерство оборони зберігає право власності за виконавцем на такі об'єкти, що отримані під час виконання контракту. За державою при цьому залишається безстрокова, невідзивна, непередавана і безкоштовна ліцензія на використання винаходів, отриманих в результаті виконання контракту. Але якщо підрядник визнає за краще не зберігати за собою право власності на розроблений об'єкт промислової власності, держава може взяти ці права собі, надавши підряднику безкоштовну ліцензію.

Розділ про правовий захист промислової власності, як правило, передбачає для держави так звані “права втручання”, тобто вона може поставити вимогу підряднику надати ліцензію іншій фірмі, якщо буде встановлено, що підрядник не вжив необхідних дій для практичної реалізації винаходу чи в інших випадках, що обумовлені державними інтересами. Міністерство оборони має виключні права на технічні дані за контрактом, якщо вони отримані за державні кошти і визначені в контрактних вимогах. Виключні права на технічні вимоги (інформація технічного та наукового характеру, програмно-математичне забезпечення електронно-обчислювальних машин, а також фінансові, вартісні або ціннові та інші дані управлінського характеру) дозволяють міністерству оборони використовувати їх за своїм розсудом (включаючи і наступні роботи з іншими підрядниками) [6].

Міністерство оборони отримує обмежені права на неопубліковані дані, що стосуються компонентів, технологічних процесів чи зразків, розроблених на кошти підрядника, без права передачі їх недержавним підприємствам та установам (крім надзвичайних обставин).

Але міністерство може використовувати, копіювати чи розкривати ці дані для внутрішніх потреб державних відомств.

Політика міністерства оборони у відношенні прав на програмно-математичне забезпечення по суті така ж, як і та, що здійснюється у відношенні технічних даних. У замовника є виключні права на програмно-математичне забезпечення в тому випадку, якщо воно розроблено за контрактом. Програмно-математичне забезпечення, що виконане на кошти підрядника, може бути придбане з правами обмеженого використання тільки державними відомствами.

Окрема глава Зводу законів США присвячена винаходам, створеним у результаті досліджень або розробок за підтримки федерального уряду [6].

Стосовно цих винаходів здійснюється політика:

застосування патентної системи для сприяння їх використанню;

забезпечення одержання урядом прав на винаходи, створені за підтримки федерації, достатніх для задоволення потреб держави;

скорочення до мінімуму витрат у цій галузі (глава 18, § 200) [6].

Стосовно зазначених винаходів, на які мале підприємство або некомерційна організація придбали право, федеральний орган, відповідно до угоди про фінансування, за якою було створено даний винахід, має право вимагати від підрядника, правонаступника або власника виключної ліцензії на винахід – предмет угоди надання невиключної, частково виключної або виключної ліцензії в будь-якій галузі застосування відповідальному заявнику або заявникам на умовах, що відповідають обставинам, і якщо підрядник, правонаступник або ліцензіат відмовляють у наданні такої ліцензії, федеральний орган може прийняти рішення, що така дія необхідна, якщо:

a) підрядник або правонаступник не зробили або не передбачили зробити у визначений час ефективних кроків для досягнення практичного використання винаходу – предмета угоди в цій галузі застосування;

b) для задоволення потреб охорони здоров'я або безпеки, що не задовольняються належним чином підрядником, правонаступником або їхніми ліцензіатами;

c) для виконання вимог відкритого застосування, визначених федеральними правилами, і ці вимоги не задовольняються належним чином підрядником, правонаступниками або ліцензіатами (глава 18, § 203) [6].

Кожний федеральний орган США має повноваження: подавати заявку, одержувати і підтримувати чинними в США і за кордоном патенти або інші форми охорони винаходів, на які федеральний уряд має право, володіє правовим титулом або до яких він виявляє інтерес;

надавати невиключні, виключні або частково виключні ліцензії на належні федерації заявки на патенти або інші одержані форми охорони без виплати або з виплатою роялті або іншої винагороди;

робити всі інші відповідні та необхідні кроки з метою охорони і здійснення прав на винаходи, належні федерації, від імені федерального уряду безпосередньо або через договори;

передавати охорону права, титулу або інтересу щодо винаходу, належного федерації, і контроль за ним повністю або частково іншому федеральному органу (глава 18, § 207) [6].

Не вдаючись в інші подробиці патентного закону США, можна зробити такі висновки.

1. Існуюча контрактна система спрямована на застосування патентної системи для сприяння ефективного використанню винаходів.

2. Урядом забезпечуються можливості одержання прав на винаходи, створені за підтримки федерації, достатні для задоволення потреб держави.

3. Зазначені вище процедури і повноваження органів державної влади чітко визначені в законі.

У США застосовується більше 20 законів і актів президента США щодо стимулювання передачі технологій і обліку прав на результати наукової та науково-технічної діяльності. На обліку виключних прав державних органів і відомств США налічується близько 100 тисяч патентів, а їх кількість поповнюється більш ніж на 1 тисячу на рік [13]. Законодавство США, що визначає процедуру передачі технологій, є основою національної інноваційної системи і базою створених організаційних форм, які забезпечують процес комерціалізації технологій. У нормативних актах США чітко і конкретно прописані функції, умови, терміни, відповідальні особи.

Основними в цій сфері є два законодавчі акти: так звані закони Бай–Доула і Стівенсона–Уайдлера, які були прийняті в 1980 році після виявлення негативних наслідків законодавчої практики тотального закріплення за державою всіх прав на винаходи, отримані в результаті виконання НДДКР, фінансованих державою, з метою відмови від такої політики. Дія законів спрямована на стимулювання комерціалізації результатів наукових розробок, що фінансуються федеральним урядом.

Закон Бай – Доула фундаментальним чином змінив взаємодію між державою, університетами і приватним бізнесом у частині передачі прав на інтелектуальну власність і заохочення введення в економічний обіг винаходів, створених за бюджетні кошти, на основі надання ліцензій приватним особам.

За експертною оцінкою Офісу передачі технологій США, економічні наслідки закону Бай–Доула полягають в утворенні ринків з обсягом продажу 9–13 мільярдів доларів, створенні від 50 до 100 тисяч нових робочих місць і отриманні більш ніж 2 мільярдів доларів від податків у місцевий і федеральний бюджети щорічно [13].

Аналіз політики США у сфері правового забезпечення й реалізації прав держави на результати науково-технічної діяльності, що фінансується з державного бюджету, дозволяє зробити такі висновки.

По-перше, зусилля країни спрямовані, насамперед, на підвищення конкурентоспроможності національної промисловості за рахунок якнайшвидшого освоєння (а не тільки майнового закріплення за державою) результатів НДДКР, фінансованих за рахунок коштів державного бюджету.

По-друге, закріплення за державою виключних прав на всі результати НДДКР, фінансованих з державного

бюджету, приводило до негативних наслідків, що змусило уряд країни відмовитися від продовження такої політики.

По-третє, у країні послідовно реалізується політика, спрямована на закріплення виключних прав на результати НДДКР, фінансованих державою на конкурсній основі, за виконавцем (науково-технічною корпорацією, університетом, дослідним інститутом). Права за державою закріплюються як виключення в конкретно окреслених межах для результатів інтелектуальної діяльності, що отримані при розробці продукції військового, спеціального й подвійного призначення. Саме така політика держави відбита у відповідних законодавчих актах. Вона розглядається як необхідна умова для ефективного введення результатів фінансованих державою НДДКР у господарський обіг, одержання їх обґрунтованої вартісної оцінки й прибутку.

В останні роки відносно невелика частина винаходів, отриманих при виконанні фінансованих державою НДДКР, патентується на ім'я уряду США тільки шістьма агентствами, через які здійснюється фінансування. Це Національний інститут здоров'я, сухопутні сили, військово-морський флот, військово-повітряні сили, міністерство енергетики й аерокосмічне агентство. Однак обсяг роялті, одержуваних у результаті продажу державою ліцензій на використання таких патентів, досить малий у порівнянні із загальними обсягами бюджетного фінансування. При цьому приблизно 95% від загальної суми роялті одержує Національний інститут здоров'я й тільки 5% – інші п'ять федеральних агентств. Ці суми на порядок менше витрат уряду США на НДДКР. Більше того, Закон Стівенсона–Уайдлера, прийнятий у 1980 році, про технологічні новації (з виправленнями 1986 року) уповноважив федеральні лабораторії укладати спільні науково-дослідні угоди з приватними фірмами й оформляти на них патенти на будь-які одержувані результати.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Угода про торговельні аспекти прав на інтелектуальну власність («TRIPS») 15 квітня 1994 // Интеллектуальная собственность в Украине: правовые основы и практика. В 4-х т. Т. 1 / под общ. ред. А. Д. Святотського. К., 1999. С. 56–66.

2. Закон України “Про охорону прав на винаходи і корисні моделі” від 15.12.93 № 3687-12, редакція від 25.06.2003 [Електронний ресурс] // Інформаційно-пошукова система “Інфодиск: Законодавство України”. Підприємство “Інфодиск”, 2005.
3. Патентний Закон Федеративної Республіки Німеччина від 5 травня 1936 р. нова редакція від 16.12.1980 р.; остання зміна від 23.07.2002.
4. Патентный закон Франции от 02.01.68 № 68-1 с изменениями по Закону № 84-500 от 27 июня 1984 г. М. : ВНИИПИ НПО "Поиск", 1983.
5. Закон США "Про забезпечення безпеки ЕОМ" № НК 145, прийнятий Конгресом у травні 1987 р.
6. Звід законів США. Захист прав інтелектуальної власності : зб. документів, матеріалів, статей / за заг. ред. О. Д. Святоцького. К. : Ін Юре, 2003.
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.09.99 № 982 "Об использовании результатов научно-технической деятельности". URL: <http://www.fips.ru>.
8. Патентний закон Великої Британії.
9. Патентное законодательство зарубежных стран. П20. В 2-х т. Т. 1 / сост. Н. К. Финкель. М. : Прогресс, 1987.
10. Патентний закон Російської Федерації від 23 вересня 1992 р. № 3517-І зі змінами і доповненнями, внесеними законом від 07.02.2003 № 22-ФЗ/7. URL: <http://www.fips.ru>.
11. Закон № 121 від 13.04.1959 зі змінами, внесеними законом № 30 від 1978 р. Японія.
12. Основной Закон Федеративной Республики Германия от 23 мая 1949 года со следующими изменениями и дополнениями / под ред. Ю. П. Урьяса. М. : Прогресс, 1991.
13. Беляков А., Груздев А., Груздев Ю.. Кому у нас нужна интеллектуальная собственность? Проблемы инновационной системы в России // ВПК. 2006. 22–28 февраля (№ 7). С. 9.

Стаття надійшла до редколегії 27.07.2018

Рецензент С. В. Лапицький, д-р техн. наук, проф

Информационные технологии в артиллерийских системах стран НАТО

Основное внимание в сфере совершенствования информационных технологий в артиллерии сухопутных войск государств-членов НАТО отводится, прежде всего, обеспечению взаимосовместимости их тактических систем C2 и C4I; реализации концепции совместного цифрового огня (Joint Digital Fires); наращиванию возможностей наземной системы ISTAR (intelligence, surveillance, target acquisition, and reconnaissance).

Одним из ключевых направлений при этом следует считать деятельность в рамках многонациональной программы Artillery Systems Cooperation Activities (ASCA) по стандартизации интерфейса передачи данных для целеуказания артиллерийским подразделениям [1].

Программа ASCA как основа стандартизации интерфейса целеуказания. Как известно, ASCA является программой по разработке и совершенствованию оперативного интерфейса, обеспечивающего функциональную совместимость артиллерийских подразделений многонациональных группировок и их систем C2 с целью обеспечения целеуказания под общим командованием и огневого поражения противника. Технический интерфейс ASCA позволяет артиллерии взаимодействовать в реальном масштабе времени при выполнении боевых стрельб через национальные системы управления артиллерийским огнем. По состоянию на конец марта 2018 года меморандум о взаимопонимании (MOU) в рамках этой программы подписали 9 стран (Франция, Италия, Турция, США, Германия, Великобритания, Дания, Нидерланды, Норвегия). Еще 18 стран принимают

участие в программе в рамках различных договоренностей (наблюдатели (Канада, Латвия, Литва, Венгрия, Финляндия, Швеция), заинтересованные страны (Кувейт, Объединенные Арабские Эмираты, Иордания, Австрия, Болгария, Эстония, Польша, Португалия, Румыния, Чехия) и страны, принимающие участие при поддержке спонсоров (Испания, спонсором которой является США, и Бельгия (спонсор – Германия)). Таким образом, программа открыта для стран-партнеров.

В рамках ASCA отрабатывается интерфейс для стыковки автоматизированных систем управления огнем артиллерии ADLER (Германия), ATLAS (Франция), AFATDS (США), TAIKS (Турция), SIR/SIF (Италия) и других, между которыми C2-интерфейс обеспечивается на уровне штаба бригады (рис. 1).

В качестве ключевых доменов функциональной совместимости в ASCA рассматриваются: огневые миссии и процессы их планирования, развертывание огневых подразделений и разведка целей, мероприятия по координации огневой поддержки и средств управления воздушным движением, развертывание радиолокационных систем и поддержка миссий БПЛА, функции огневой поддержки по запросу.

В числе основных руководящих документов ASCA следует отметить:

Interoperability Program Management Plan (IPMP) (март 2017 года) описывает организацию, процедуры и документацию программы ASCA;

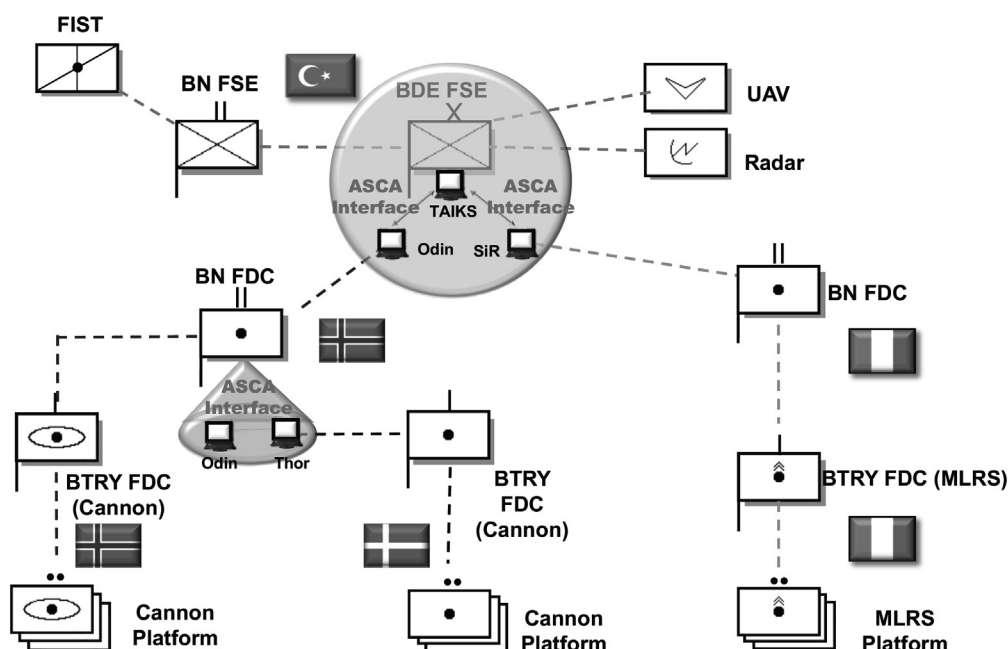


Рис. 1. Концепция применения ASCA-интерфейса в многонациональной операции

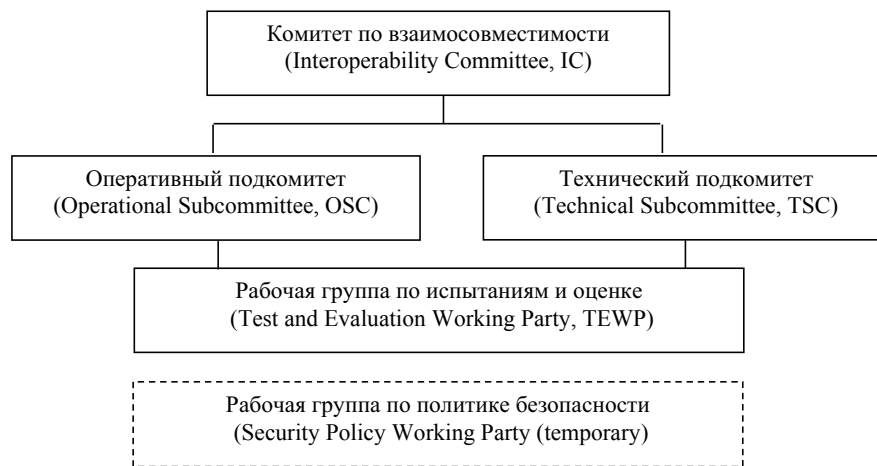


Рис. 2. Организационная структура для реализации программы ASCA

Common Operational Requirements (COR) Ed.2 – общие операционные требования к артиллерийским системам, которым те должны удовлетворять для достижения максимальной взаимосовместимости; утверждены в марте 2017 года (сейчас продолжается работа над следующей редакцией (Ed. 3), в которую будет включен новый раздел chapter 13 «Air Support, especially with the Air Support Request (ASR)»);

Common Operational Guidance (COG) Ver. 5.4 (апрель 2013 года) предоставляет рекомендации артиллерийским командирам и штабным офицерам относительно использования интерфейса ASCA при решении задач в многонациональной среде;

Common Technical Interface Development Plan (CTIDP) Ver. 5.4.1.1 (март 2014 года) определяет технические характеристики интерфейса и артиллерийских систем стран-участниц программы, которые необходимы для обеспечения соответствия требованиям COR;

Common Interface Operating Procedures (CIOP) – операционные процедуры, общие для всех стран-участниц;

National Interface Operating Procedures (NIOP) – операционные процедуры, используемые на двустороннем уровне для достижения взаимосовместимости систем одной страны с другой;

ASCA Operational Evaluation (OE) 5 report (декабрь 2010 года).

В качестве последних достижений программы специалисты отмечают поддержку смарт-боеприпасов (Smart, Bonus, Excalibur, GMLRS и т. д.), локальной и тактической сетевой радиосвязи, расширение огневых миссий (корректировка огня, постановка дымовых завес и подсветка поля боя), использование контрбатареиных радаров (COBRA, FIREFINDER) и БПЛА (LUNA, Phoenix и др.).

Дальнейшие планы по развитию программы ASCA предусматривают обеспечение общей поддержки огня вместе с авиационной поддержкой (Joint Fire Support), использование боеприпасов с лазерным наведением, усовершенствование процедур Call for fire (CFF), взаимодействие с БПЛА и контрбатареиными РЛС. Реализация этих планов будет осуществляться путем

обновления наставления AArtyP-3 (STANAG 2432) и STANAG 2245 через панель IER группы ICG IF в рамках Конференции национальных директоров вооружений (CNAD).

Для реализации программы ASCA создана соответствующая организационная структура, которая показана на рис. 2.

Комитет по взаимосовместимости заседает раз в год на фоне одной из сессий подкомитетов, которые проводятся трижды в год. По сложившейся традиции такая общая сессия проходит ежегодно в марте. Каждая сессия подкомитетов длится по 6–7 дней. Очередные заседания подкомитетов ASCA состоятся в июне 2018 года в г. Лархилл (Larkhill), Великобритания, в ноябре 2018 года в г. Париже, и в марте 2019 года в Германии. Там же в марте 2019 года состоится и заседание Комитета по взаимосовместимости.

Интерфейс ASCA может быть реализован в двухпроводной версии или с помощью радиосвязи. Испытания радиоинтерфейса ASCA в 2016 году показали невозможность достижения взаимосовместимости контрбатареиных радаров США и артиллерийских подразделений Италии. Однако текущая версия радиоинтерфейса прошла успешно аналогичные испытания во время учений Dynamic Front II (DFII) в феврале 2018 года (Grafenwöehr, Германия). Дальнейшие тесты, с учетом расширения перечня стран-участниц и наращивания возможностей по взаимосовместимости, запланированы на учениях Iron Falcon Ex (Baumhoulder, Германия) в июне 2018 года и Trident Juncture (Норвегия) в октябре 2018 года.

Процедура присоединения к программе ASCA новых стран предусматривает обращение по электронной почте на имя контактной персоны (PoC) ASCA, чьи функции выполняет представитель страны, являющейся на текущий момент лидером программы. Далее ASCA-PoC распространяет это обращение среди всех участников ASCA для согласования. В случае одобрения всеми субъектами программы страна-претендент должна официально подписать письмо о неразглашении, что позволит ей получить статус страны-наблюдателя. Никаких

организационных взносов при этом не нужно. Для получения полноценного членства в программе с доступом ко всем ее результатам далее необходимо подписать Меморандум о взаимопонимании и обеспечить национальным представителям систематическое участие в заседаниях подкомитетов.

Существенным ограничением ASCA-интерфейса является поддержка лишь контрбатареиных РЛС (COBRA, FIREFINDER и др.). Такой подход выглядит довольно устаревшим, поскольку широкое распространение получили многофункциональные РЛС, обеспечивающие целеуказание средствам ПВО и способные выдавать целеуказание артиллерии по наземным объектам вместе с метеоданными в рамках C-RAM миссий. В свою очередь, контрбатареиные радары также могли бы предоставлять целеуказание средствам ПВО для борьбы с БПЛА и реализации C-RAM режимов. Однако прямого интерфейса для этого не существует. Между тем, довольно распространенными являются факты обнаружения БПЛА и тактической авиации в контрбатареиных РЛС малой дальности AN/TPQ-50. Еще большие возможности для этого существуют в РЛС AN/TPQ-53, которая, по сути, является многофункциональной.

Указанные возможности по интеграции задач радиолокационной разведки в ПВО и артиллерии на данное время не предусмотрены существующими доктринами НАТО, изложенными в STANAG 2934 (AArtyP-1) "NATO land-based fire support procedures", STANAG 2432 (AArtyP-3), STANAG 2484 (AArtyP-5) "NATO fire support doctrine", ATP-04 "Allied naval fire support".

Сомнения отдельных специалистов относительно возможности привлечения многофункциональных радаров для целеуказания артиллерии сводятся к тому, что операторам РЛС якобы будет сложно обработать значительное количество целей. На самом деле, подобная аргументация не выдерживает критики, поскольку завязка трасс и целераспределение при современном построении РЛС может осуществляться автоматически, без вмешательства операторов.

ASCA-интерфейс также должен стать основой для решения задач менеджмента воздушного движения (кстати, эффективность этого менеджмента невозможна без взаимодействия с подразделениями ПВО). К примеру, специалисты Швеции уже занимаются аналогичными проблемами. В частности, заслуживает внимания концепция совместного использования многофункциональной РЛС Giraffe-4 и контрбатареиного радара Arthur для целеуказания артиллерии. Существенно, что РЛС Giraffe-4 в круговом режиме работы в 2-3 раза перекрывает радиус рабочей зоны секторного радара Arthur. Вместе с тем, по мнению шведских специалистов, совместное использование указанных типов радаров может быть полезным в горной местности, когда из-за значительных углов закрытия в отдельных секторах с помощью одной лишь РЛС Giraffe-4 тяжело охватить радиолокационным полем низкие высоты.

Эффективность использования ASCA-интерфейса в артиллерийских системах непосредственно зависит также от применения новейших технологий для

анализа, управления и формирования "целевого материала" (Target Material) в интересах обеспечения общей огневой поддержки и динамического целеуказания. Рассмотрим их подробнее.

Новые технологии формирования "целевого материала". Под «целевыми материалами» в стандартах НАТО понимают графические, текстовые, табличные, цифровые, видео и другие виды данных целевой разведки, предназначенные, в первую очередь, для поддержки операций против назначенных целей одной или несколькими системами вооружения. «Целевые материалы» содержат координатные данные для электронных каталогов целей в базах данных, в частности, NATO Integrated Data Base (IDB), являющейся базой данных стратегического уровня, которая формируется на основе GPS-информации. По мнению аналитиков, получение "целевых материалов" на раннем этапе процесса планирования операций позволит существенно повысить способность НАТО использовать полный спектр средств и методов.

В ходе текущего этапа совершенствования процедур целеуказания в странах НАТО основной акцент сосредоточен на новых источниках получения информации о целях и моделях данных, целеуказании по динамическим целям, определении сценариев и примеров тестирования для оценки предлагаемых решений в интересах достижения точности целеуказания на сертифицированном уровне TLE (CAT 1) со среднеквадратичной погрешностью до 6 м.

Интеллектуальная характеристика целей позволит эффективно оценить имеющиеся возможности для их поражения с учетом оптимального решения отдельных задач миссий. Как известно, формирование "целевых материалов" завершается в процессе целеуказания, которое в артиллерии может быть преднамеренным (deliberate targeting) или динамическим (dynamic targeting). Согласно терминологии НАТО, преднамеренное целеуказание, как правило, поддерживает плановые огневые усилия на интервале времени 24–72 (96) часов и преследует запланированные цели, существующие в операционной среде (то есть, это любое целевое планирование в поддержку применения высокоточных боеприпасов, кроме огневой поддержки военнослужащих, находящихся в контакте, и /или поражения быстротечных целей).

Динамическое целеуказание используется в текущей операции планирования (в пределах 24-часового периода) для поражения целей, обнаруженных слишком поздно или не выбранных своевременно, чтобы быть включенными в число объектов преднамеренного целеуказания (то есть, войска противника, находящиеся в контакте и/или нестационарные цели).

Общая система целеуказания (Joint Targeting System, JTS) является инструментом, который используется в НАТО для управления целераспределением. Наполненные базы данных JTS соответствующей информацией позволяют формировать целевые перечни для дальнейших прямых ссылок на соответствующие "целевые материалы" конкретных объектов поражения. В JTS

используется лишь одна такая база данных – IDB, из которой для конкретной операции возможно получить объединенный перечень целей (joint target list).

Для дальнейшего развития технологий формирования “целевого материала”, по мнению экспертов НАТО, необходимо отработать вопросы архитектуры соответствующей системы; предоставляемого ею сервиса; валидации и верификации. При этом должны быть решены следующие задачи:

обеспечение обмена информацией между разными экспертными сообществами относительно существующих в НАТО стандартизированных данных (источники, форматы и стандарты (AArtyP-1, AJP39, NIFAK, AJP2, ...), хранилища (базы) данных (MIDB, ...), инструменты (JTS, ...), механизмы обмена, которые используются в объединенном цикле целеуказания, связанном с формированием “целевого материала”);

оценка современного состояния существующих процессов, военных и гражданских инструментов, которые используются для целевой разведки и производства “целевого материала”, и других связанных с ними инструментов, задействованных в объединенном целеуказании;

анализ пробелов в возможностях (Capability Gap Analysis, CGA) и изучение новейших технологий, которые потенциально могут быть использованы для устранения пробелов в краткосрочной и среднесрочной перспективах (на период до 8 лет);

поиск новых источников и моделей данных или усовершенствования существующих средств поддержки производства “целевого материала”;

определение новых инструментов и коммерчески доступных IT-технологий, которые могут быть задействованы для анализа, управления и производства “целевого материала” целостным способом (полный спектр подходов), а также новых стандартизированных процессов, гарантирующих целостность данных на этапах динамического и преднамеренного целеуказания;

разработка новых или улучшенных услуг по вооружению, оценка эффективности, суммарных убытков, повреждений в бою, рисков по оценке дистанции;

идентификация соответствующего набора репрезентативных сценариев и характеристик целей; множества тестовых случаев на основе сценариев для оценки; рамок оценки для предложенных инструментов и процедур, определенных сценариев и тестовых случаев; набора возможных демонстраций в реалистических сценариях, которые могут привести к практическим испытаниям предложенных технических решений.

В качестве перспективных источников и инструментов формирования “целевого материала” следует рассматривать тактические системы дополненной реальности, видеоданные, поступающие с БПЛА и UGV, данные целеуказания от боевых машин и танков, подразделений ПВО, выполняющих C-RAM миссии, в частности, целеуказание от ПВО по протоколу DAMA, а также от связанного в тактическую сеть стрелкового вооружения.

Программное обеспечение для целеуказания артиллерии. Решающая роль в автоматизации процессов

целеуказания артиллерии отводится соответствующему программному обеспечению. Например, специалисты Центра боевых действий авиации ВМС США (Naval Air Warfare Center Weapons Division, NAWCWD) большие надежды возлагают на совокупность программного обеспечения DPSS (Digital Precision Strike Suite) для решения задач целеуказания. В случае операционной системы (ОС) Windows в защищенных ноутбуках применяются пакеты Precision Strike Suite for Special Operation Forces (PSS-SOF) и Digital Precision Strike Suite – Scene Matching (SM). Они используют фотоснимки со спутников и данные РЛС с синтезированной апертурой типа LYNX, размещаемых на БПЛА типа Predator, для генерации 3D-карт местности с помощью стереоснимков и обработки фотоснимков, полученных под разными ракурсами. Указанные программные пакеты прошли испытания в Ираке и Афганистане.

Аналогичным программным продуктом для тактических планшетов и смартфонов является пакет Android Precision Assault Strike Suite (APASS), который предоставляет практически все возможности программы PSS-SOF:

передвижной обзор карт с возможностью интегрированного ситуационного представления, навигации и прецизионного целеуказания;

использование форматов изображений Национального агентства геопространственной разведки США (National Geospatial-Intelligence Agency, NGA) без необходимости их трансформации и переформатирования, а также фотоснимков большинства коммерческих стандартов;

стандартизированные операции наложения курсора на цель (Cursors on Target, CoT) и нанесения маркировки либо отметок на языке разметки Keyhole Mark-up Language (KML/KMZ), используемом для представления трехмерных геопространственных данных в программе “Google Планета Земля” и сервисе “Карты Google”.

Встроенный в APASS модуль считывания изображений Precision Fires Image (PFI) обеспечивает при нажатии кнопки “GET COORDINATE” (“Получить координаты”) генерацию координат целей со среднеквадратичной погрешностью не более 6 м (CAT 1 TLE). Кроме того, в APASS предусмотрена возможность использования сервиса целеуказания PSS-SOF Mobile (режим “Mensurate using PSS-SOF”).

Опыт применения формата изображений PFI насчитывает уже более 10 лет и накоплен по результатам эксплуатации свыше 8000 устройств передовых наводчиков Pocket-Sized Forward Entry Device (PFED) в сухопутных войсках США и корпусе морской пехоты. В PFED выдача целеуказания осуществляется посредством единичного касания к дисплею, при этом обеспечивается точность CAT 1 TLE при затратах времени на формирование запроса огневой поддержки не больше 1 мин. Без этих устройств точность целеуказания от корректировщиков огня не превышает уровня CAT 3 TLE (среднеквадратичная погрешность – 16–30 м).

Интерфейс APASS поддерживает довольно разноплановую функциональность:

а) относительно формирования ситуационного представления (Situational Awareness, SA) – отображение индикаторов местонахождения ориентиров Precision Position Location Indicator (PPLI), которые используются в оборудовании JTIDS Link-16, а также Sensor Point of Interest (SPOI), кроме того, поддерживается работа с видеоданными FMV (full motion video), APASS может отображать позиции дружественных войск (Blue Force), если с ними имеется радиосвязь;

б) относительно ведения огня – поддержка сообщений формата VMF для реализации целеуказания авиации (9-строчный запрос на авиационную поддержку Digitally Aided Close Air Support (CAS 9-line)), запросов на вызов огня (Call For Fire, CFF);

в) формирование 9-строчных логистических запросов относительно медицинской эвакуации (MEDEVAC Requests) и запросов поддержки атаки (Assault Support Requests).

Кроме того, APASS обеспечивает совместимость с физическими протоколами передачи данных средствами радиосвязи на базе IP-адресации, Tactical VDL (Video Downlink) с обратной передачей данных (data uplink), а также с модемами, поддерживающими формат сообщений VMF (Variable Message Format, описанный в MIL-STD 6017C:2012 и STANAG 5519 Ed.1 “Variable Message Format” (обрабатывается)).

В состав APASS входят интегрированные драйверы цифрового терминала JTAC (Joint Terminal Air Controller, JTAC) для работы корректировщика огня (Joint Fires Observer, JFO), лазерных дальномеров (Laser Range Finder, LRF), баллистического компьютера (может быть интегрирован в виде программного модуля), видео- и фотокамер.

Следует отметить, что традиционные терминалы JTAC использовали оборудование для формирования 9-строчного формуляра цели CAS 9-line, который нужно было в голосовом режиме передать пилоту самолета, и нередко для получения высокого уровня уверенности, что пилот и JTAC работают по одной и той же цели, требовалось до 10 мин времени.

С помощью JTAC с цифровой поддержкой процесса целеуказания время на создание и передачу 9-строчных формуляров занимает лишь несколько секунд, к тому же целеуказание осуществляется намного точнее. Это позволяет задействовать критическое время работы JTAC на увеличение ситуационного представления пилота о целях.

В состав программного пакета DPSS по планированию огневых миссий под ОС Windows входят программы: Precision Fires Image Generator (PFIG) 3.0; Gridded Reference Graphic (GRG) Wizard 3.0; Savtime.

Программа генератора файлов изображений PFI (Precision Fires Image Generator; PFIG) впервые прошла валидацию в войсках в 2008 году. Существующая версия 3.0 выдержала валидацию в 2015 году. Программа PFIG предназначена для обеспечения расширенной возможности генерации PFI-изображений на основе использования справочных снимков стереосистемы ETD, тактических снимков PSS-SOF ETD и Xml-файлов. Это

минимизирует пробелы для пользователей, которые не имеют тактических фотоснимков для охвата конкретных областей. PFIG генерирует трехмерный шаблон по стереоснимкам ETD, а затем сохраняет одно из изображений, образующих стереопару, и 3D-шаблон в общем файле формата National Imagery Transmission Format (NITF). Кроме того, PFIG позволяет интегрировать данные DTED Level 0, формируемые DPSS с помощью инструмента DTED.

Справка. DTED (Digital Terrain Elevation Data) – стандарт National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) для цифровых данных, которые описывают матрицу значений высоты рельефа. Стандарт был разработан в 1970-х годах для поддержки авиационных радаров. Высота рельефа описывается относительно геоида Земли (Gravitational Model 1996, EGM96), а не опорного эллипсоида WGS84. DTED используется для анализа прямой видимости, 3D-визуализации местности при планировании миссий. Формат DTED для уровней (Level) 0, 1 и 2 описан в U.S. Military Specification Digital Terrain Elevation Data (DTED) MIL-PRF-89020B и предусматривает разрешение по высоте 900, 90 и 30 метров соответственно. Существуют также уровни DTED 3, 4 и 5 с более высоким разрешением по высоте, однако они не стандартизированы.

Gridded Reference Graphic (GRG) Wizard 3.0 предназначен для наложения координатных сеток на электронные изображения, причем сетки координат могут быть адаптивными и в дополнение к классическим прямоугольным координатным сетям могут образовывать координатные сегменты произвольной формы. GRG Wizard генерирует файлы координатных сеток с расширениями *.ntf или *.shp. Если раньше для целеуказания необходимо было указывать, например, 11-символьные численно-буквенные координаты («taking fire from vicinity of 34S DA 087 436»), для определения которых в боевых условиях всегда было мало времени, то сейчас можно указать сектор произвольной формы с условным наименованием, в котором количество символов ограничено («taking fire from Sector Charlie Building 21»). Кроме того, важно, что использование GRG повышает скорость и точность формирования 9-строчных формуляров целей при запросах на авиационную поддержку (Close Air Support, CAS 9-line), для передачи которых пилотам самолетов используется совместимый с GRG сменный формат сообщений VMF.

Программное приложение DPSS SavTime создано для экспорта изображений на устройства с ОС Windows и Android. Оно позволяет настраивать и каталогизировать массивы изображений и управлять ими. Данное приложение поддерживает все уровни DTED, несколько растровых типов графических файлов (CADRG (например, TLM, GNC), CIB, City Graphics, Military Installation Maps, SID, GEOTIFF), наложение KML (например, для обведения контуров отдельных зон или объектов), формирует файлы PFI для целеуказания, позволяет выбирать необходимый регион (region of interest, ROI), записывать все изображения выбранного ROI на флеш-карту, которая сразу может быть использована в APASS.

Существуют возможности применения в APASS гражданского режима GPS при условии предварительного определения с помощью лазерных дальномеров точки стояния с привязкой к местности.

Проведенный анализ свидетельствует о целесообразности использования описанного или аналогичного программного обеспечения для автоматизированного цифрового целеуказания в Вооруженных Силах Украины.

Кроме того, существующая база стандартов может быть взята в качестве основы для достижения совместимости тактических средств дополненной реальности с действующей в НАТО технологией целеуказания авиационным и артиллерийским системам. В частности, речь идет о визуализации ориентиров PPLI, SPOI, формуляров целей типа CAS 9-line, информация с которых может использоваться для создания текстовых аннотаций дополненной реальности, и др. Источником данных для текстовых аннотаций дополненной реальности также могут быть указанные выше “целевые материалы”, которые содержат координатные данные для электронных каталогов целей в базе данных NATO Integrated Data Base (IDB). Сама же IDB должна рассматриваться как прототип для формирования базы данных следующего поколения, способной обеспечить функционирование тактических средств дополненной реальности. Однако при этом необходимо решить проблему

сегментации и рассредоточения IDB для передачи ее региональных фрагментов на уровень штабов батальонов во избежание проблемы транзакций, возникающей в системах больших данных (Big Data). С этой целью в перспективе также целесообразно рассмотреть использование технологии блокчейна, которая обеспечит синхронное обновление целевых материалов в каталогах целей взаимодействующих тактических подразделений.

ССЫЛКА

1. Слюсар В. І. Програма ASCA як основа стандартизації інтерфейсу цілевказування артилерії // Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ : тези доповідей Міжнародної науково-технічної конференції / Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана Петра Сагайдачного. Львів, 17–18 травня 2018 року.

В. И. Слюсар, доктор технических наук, профессор
(Центральный научно-исследовательский институт
вооружения и военной техники
Вооруженных Сил Украины)

Досвід проектування коліматорних прицілів для пістолетів-кулеметів

На початку 90-х років минулого століття в КБ «Спеціальної техніки» (КБ-СТ, м. Київ) під керівництвом головного конструктора І. М. Олексієнка було створено лінійку пістолетів-кулеметів (ПК) «Ельф», «Гном» і «Гоблін». Завдяки ряду іновативних технічних рішень ці ПК за рядом своїх тактико-технічних характеристик перевершували відомий ізраїльський ПК UZI. Зокрема, в цих ПК використано принцип раннього вистрілу і сповільненої віддачі напіввільного складного затвору [1].

У той же час, у системі тодішнього Мінмашпрому України був оголошений конкурс на створення коліматорного оптичного прицілу (КОП) для ПК «Гоблін». В умовах конкурсу була лише одна вимога: приціл має бути пристосований для розміщення на ПК «Гоблін». У конкурсі взяли участь дві київські організації: ЦКБ «Арсенал» і Науково-дослідний і технологічний інститут оптичної промисловості, що представили головному конструктору три зразки КОП.

За підсумками випробувань цих зразків у складі ПК головний конструктор зброї прийняв рішення не присуджувати нікому перше місце, а друге було віддане КОП, розробленому в СКВ-6 ЦКБ «Арсенал», яке очолював головний конструктор напряму О. К. Михайлик. Оптичну схему цього прицілу розробив автор статті.

Автор зустрівся з головним конструктором зброї, аби з'ясувати причини такого рішення. І. М. Олексієнко пояснив це таким чином. ПК «Гоблін» складається з 49 деталей, більшість яких виготовлено холодною штамповкою. Завдяки цьому ПК має низьку собівартість. Судячи із супровідної документації, вартість усіх прицілів, поданих на конкурс, перевищує вартість зброї, що, з погляду головного конструктора, неприпустимо. По-друге, усі приціли не витримали випробування на вологонепроникність. Тому головний конструктор чекає інші пропозиції від оптичної промисловості України.

Після нетривалих роздумів у мене сформувалося технічне рішення [2], яке, на мою думку, може задовольнити головного конструктора зброї при одній умові. Я виходив з таких міркувань. Високу вартість прицілів обумовлюють механічні деталі, що виготовлюються механічною обробкою на станках із ЧПУ. Тобто необхідно мінімізувати кількість механічних деталей, а в ідеалі

виключити їх зовсім, тобто приціл має бути безкорпусним. Для того щоб приціл зберігав свої тактико-технічні характеристики в жорстких умовах експлуатації (вологозахищеність, відсутність запотівання при різкій зміні температури та нерозюстування при постійних динамічних навантаженнях), він має бути без повітряних проміжків, тобто моноблоковим.

Виходячи з цих міркувань, автором була розроблена оптична схема прицілу (рис. 1).

Основа схеми складала товста плоско-опукла лінза 1, товщина якої дорівнює фокусній відстані f' сферичної випуклої поверхні. До лінзи приклеєна прицільна сітка 2 у вигляді прозорого малюнка на темному фоні, центральна точка якої при приклеюванні сітки прив'язана до бічних базових площин лінзи 1. Сітка 2 підсвічується природним джерелом світла. При такій оптичній схемі стрілок одним оком бачить колімоване зображення прицільної сітки, а іншим оком спостерігає навколишній простір. Суміщення зображень відбувається в мозку людини (бінокулярний ефект). Стандартні технологічні процеси виготовлення такого моноблока забезпечували його низьку собівартість.

Єдина умова, яка необхідна для реалізації цієї ідеї, – на зброї треба передбачити дві базові площини для контакту з базовими площинами КОП, прив'язані до осі каналу ствола зброї. При встановленні прицілу на зброї базові поверхні КОП і зброї контактують, і моноблок фіксується в цьому положенні без проведення «холодної» пристрілки.

Цей принцип побудови КОП та умова його впровадження були обговорені з головним конструктором зброї і схвалені ним. При обговоренні була уточнена технологія інсталяції прицілу – в її основу головний конструктор заклав «холодну» пристрілку. Розробник прицілу постачає КБ-СТ дві окремі оптичні деталі: лінзу та сітку. Головний конструктор доопрацьовує зброю і передбачає на ній дві базові площини на місці прицільної планки, що прив'язані нежорстко до осі каналу ствола зброї. Лінза 1 (рис. 2) устанавлюється на базові площини на зброї (на рис. 2 позначена площина А на місці прицільної планки) й фіксується. У ствол 3 при його вертикальному положенні вставляється стрижень-калібр 4

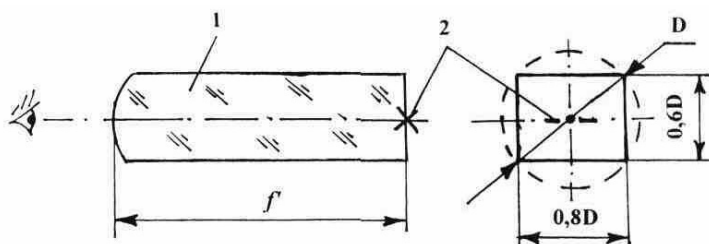


Рис. 1. Оптична схема моноблокового безкорпусного КОП:
1 – товста плоско-опукла лінза; 2 – прицільна сітка

ствольного коліматора 5. Сітка 2 з попередньо нанесеним оптичним клеєм, що має здатність до фотополімеризації, накладається на плоску площину лінзи 1. Телевізійна камера 6 виводить зображення прицільної сітки 2 і сітки ствольного коліматора 5 на дисплей налагодника. Переміщуючи сітку 2, налагодник суміщає центральну точку прицільної сітки 2 з перехрестям сітки ствольного коліматора 5 і залишає в такому положенні для фотополімеризації клею.

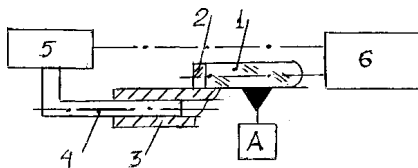


Рис. 2. Технологічна схема інсталяції прицілу (рис. умовно повернутий на кут 90° проти часової стрілки):
1 – лінза, 2 – сітка, 3 – зброя, 4 – стрижень-калібр,
5 – ствольний коліматор, 6 – телевізійна камера

Неточність суміщення неозброєним оком точки малого діаметра і перехрестя становить до $0,3$ мрад або $0,075$ мм для відстані найкращого зору людини. Виходячи з цього, похибка пристрілки δ_{np} , яка обумовлена неточністю суміщення зображень на дисплеї, визначається за формулою

$$\delta_{np} = 0,075 / f'_{TK} \Gamma_{el} \quad (1)$$

де f'_{TK} – фокусна відстань об'єктива телевізійної камери, Γ_{el} – електронне збільшення системи, яке визначається співвідношенням діагоналей дисплея і матричного фотоприймача зображення телевізійної камери.

Якщо врахувати розміри дисплеїв і параметри сучасних телевізійних камер, можна зробити висновок, що така технологія забезпечить високу точність пристрілювання. Наприклад, при $f'_{TK} = 50$ мм і $\Gamma_{el} = 10$ отримуємо $\delta_{np} = 0,15$ мрад.

Одночасно головний конструктор висунув вимоги до габаритів моноблока: довжина f' – до 70 мм, умовний діаметр $D = 15$ мм. Такі жорсткі умови на габарити обмежили можливість коригування паралактичної похибки лінзи, яка визначає похибку куткового положення лінії прицілювання. Ця похибка ρ визначається за формулою

$$\rho = 62,5 (D/f')^3 (n_e - 1)^{-2}, \quad (2)$$

де n_e – показник заломлення матеріалу лінзи.

Єдиним вільним параметром, який впливає на паралактичну похибку, є показник заломлення. З (2) випливає, що для зменшення ρ необхідно використовувати скло з високим показником n_e , але таке скло має високу питому

масу. Тому автор обрав скло марки К108 ($n_e = 1,5187$). З урахуванням цього, згідно з формулою (2) ρ становить $2,6$ мрад ($0,52$ м на дистанції 200 м), а маса моноблока сягає лише 20 г.

Головний конструктор зброї також запропонував використовувати центральну точку прицільної сітки для того, щоб бути впевненим, що ціль знаходиться в межах досяжності дійсного вогню ПК «Гоблін». Виходячи з цього, кутівий розмір центральної точки прицільної сітки відповідав розміру голови людини в касці на дистанції 200 м.

Усе це було того часу реалізовано на базі КБ-СТ (рис. 3), і результати випробування підтвердили всі теоретичні викладки.

Пізніше автором була розроблена методика підвищення точності прицілювання за рахунок використання сітки зі спеціальним малюнком [6]. Суть ідеї полягала в тому, що на межі миттєвого поля зору стрільця (визначається відношенням діаметра вихідної зіниці прицілу до відстані ока стрільця від прицілу) на сітці формується зображення кола. Якщо все коло сприймається оком, це означає, що око знаходиться на оптичній осі прицілу, де паралактичні похибки мінімальні. На жаль, ця ідея не була реалізована в цьому прицілі.

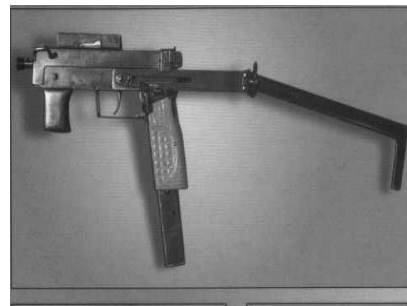


Рис. 3. Розміщення моноблочного КОП на пістолеті-кулеметі «Гоблін» (на місці прицільної планки)

Досвід, набутий автором при співпраці з головним конструктором зброї, показав, що тільки спільна творча робота головного конструктора зброї і головного конструктора системи прицілювання дає можливість створювати комплекси, що відповідають сучасним вимогам до озброєння та військової техніки.

В. М. Сенаторов, кандидат технічних наук, доцент
(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України)

Resume

MILITARY TECHNICAL POLICY

Borohvostov I. V., *PhD in Engineering Sciences, Senior scientist,*
Bilokur M. O., *Senior scientist*
(*Central Research Institute of Weapons and Military Equipment of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv*)

DETERMINATION OF CRITERIA AND METHODS FOR ASSESSMENT OF THE WAYS ON ENSURING OF THE MILITARY COMMANDS WITH WEAPONS AND MILITARY EQUIPMENT

There is determined the researches direction and the basic alternative versions deal with searching of the possible ways for ensuring of the military commands with weapons and military equipment. The objective limitations deal with production capacity and other limitations deal with existing infrastructure are determined for target function connected with ensuring with weapons and military equipment. Some aspects of economical dependence from foreign samples of weapon and military equipment designed in accordance with ISO standards during life cycle are considered in paper. The basic stages and factors influencing on accept of important management solutions are determined. Algorithm of cognitive analysis, which structure includes 7 units and connections between these units, is developed. The rational methods for expert assessment of the alternative versions on ensuring with weapon and military equipment on every stage are specified there. Also, there is clarified a role of automation and artificial intellect in that process. Analysis dealing with necessity of intellectual systems for processing of the non-structured data missives in process of management of safety and defense sector during planning with ensuring of weapon and military equipment is carried out.

Keywords: weapons and military equipment, artificial intellect, solution accept, cognitive analysis, expert assessment, life cycle.

ARMORED VEHICLES

Senatorov V. M., *PhD in Engineering Sciences, Ass. Professor,*
Dovhopolyy A. S., *Dr in Engineering Sciences, Professor, Lead scientist,*
Guslyakov O. M., *Senior scientist*
(*Central Research Institute of Weapons and Military Equipment of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv*)

STATE-OF-ART AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF ALL-ROUND VIEW SYSTEMS FOR MILITARY EQUIPMENT

Two types of the all-round view systems for military equipment are considered in paper: non-scanning and scanning systems. As some exhibitions demonstrated, the non-scanning systems are using successfully in some Asian and European countries for equipping of their military equipment. These systems are designed on base of some TV-cameras installed along vehicle perimeter. The main problem for these systems deals with precise installation and orientation of the TV-cameras in unified coordinate system and multiplexing of separate images into all-round panorama.

The scanning systems are free from these lacks. These systems are designing on base of alone TV-camera and panoramic view is ensuring by TV-camera rotation around vertical axis (systems without compensation of image rotation) or by angular rotation of reflecting optical element installed on exit of TV-camera (systems with compensation of image rotation).

A problem with information transfer of from movable optical sensor to stationary platform is a main lack of the systems without compensation of image rotation.

The systems with compensation of image rotation may be designed on base of three possible variants:

- 1. Systems with soft-ware compensation of image rotation. These systems demand a number cruncher.*

2. *Systems with optician-mechanical compensation. These systems use an optical compensator (Abbe or Pekhan prism, or three-mirror system) installed between objective and optical sensor. Their lack – a small view field of TV-camera, which leads to long time for panorama formation.*
3. *Systems with mechanical compensation. These systems are designed of base of Maltese cross for reflecting optical element and specific orientation of optical sensor. System is characterizing by small dimensions and high processing speed.*

On authors' opinion, the systems with compensation of image rotation on base of mechanical compensator should be used for perspective all-round systems for military equipment.

Keywords: military techniques, all-round viewing, scanning, TV-camera.

ARTILLERY WEAPONS & SMALL ARMS

Oliyarnyk B. O., *Dr in Engineering Sciences, Senior scientist*

(Lviv Scientific-Research Radio Engineering Institute),

Lapitsky S. V., *Dr in Engineering Sciences, Professor,*

Maistrenko O.A. *PhD in Engineering Sciences,*

Kolyennikov A.P., *engineer*

(Central Research Institute of Arms and Military Equipment of the Armed Forces of Ukraine),

Zvershkhovskiy I. V., *engineer*

(SE «State Kyiv Design Bureau «Luch»)

THE BASIC REQUIREMENTS FOR MODERN COMPLEXES OF GUIDED ARTILLERY ARMAMENT AS AN ELEMENT OF CONDUCTING DISTRIBUTION-FIRE ACTIONS OF TACTICAL LEVEL

The article presents general tendencies of integration of elements of artillery armament, unmanned aerial vehicles, automated control system of real-time operation in intelligence-fire complexes (IFCs)/

RECONNAISSANCE-STRIKE SYSTEMS

Maystrenko O. V., *PhD in Engineering Sciences, Professor,*

Bondar R. V., *Deputy Head of the Department,*

Bubenshchykov R. V., *Lecturer,*

Stegura S. I., *Senior Lecturer*

(National Academy of Army Forces named after Hetman Petra Sagaidachnogo, Lviv),

Popkov O. B., *Ass. Professor*

(Central Research Institute Armament and Military Equipment, Kyiv)

IMPROVEMENT OF MODEL OF DECISION-MAKING ON IMPLEMENTATION TASKS OF FIRE DEFEAT OF OPPONENT

The results of multifactorial analysis of recent armed conflicts indicate a tendency to reduce the time of the detection-defeat cycle. One of the key stages of the detection-defeat cycle is the decision-making phase. The main disadvantages when making decisions for the tasks of the enemy's fire damage include the impossibility of taking into account the dynamics of obtaining intelligence information and, accordingly, distributing the load of means of fire influence in the process of fire damage of the enemy. The most important, in the opinion of the author, is the problem problem is the impossibility of determining the probability of realizing information about the object of the defeat during the fire damage of the enemy.

In the theoretical plan, in matters related to the decision-making on the tasks of fire damage of the enemy, there was an urgent need for improved decision-making models, due to specification of the parameters of the mass service system.

For any system of mass maintenance, the main factor determining the processes occurring in it, is the flow of applications entering the system of mass maintenance. For the conditions of the model of decision-making

to perform tasks from the fire damage of the enemy, the flow of applications in general is the intelligence information.

Usually, objects for defeat have a certain time of relevance. That is, after a certain time the object can change the position, which, accordingly, will lead to its failure in the performance of the task. Thus, the parameter of the model of the system of mass service is offered to choose a limited waiting time for the application to be queued. It is also necessary to take into account the fact that the administrative bodies, depending on the organizational structure, will in some way be merged into a hierarchical system, the main types of association are considered to be centralized and network-centric. The main difference between these associations, according to the author, is the ability of the flow of information to change its direction, depending on the conditions. Therefore, it is proposed in the model to provide a recognition unit (definition) of the type of association in the hierarchical structure of the governing bodies.

Thus, in the case of network-centric association, the system of mass service can be represented as a complex of one-channel mass maintenance systems merged into a single structure with a uniform distribution of the flow of applications, depending on the level of the hierarchy and the time of functioning.

In the case of a centralized merger, the mass service system may be presented as a set of directions in which the flow of applications is distributed according to the capabilities of each stream.

Taking into account the accepted assumptions about the uniformity of the authorities, it can be argued that in the case of a centralized association it is possible to apply medium-term approaches. The essence of the approach is to study one object from the whole population provided they are homogeneous and, accordingly, according to research findings, draw conclusions about the mean values of the parameters of the remaining objects.

Thus, the article considers an improved model of decision-making for the tasks of enemy fire damage using the approaches of the theory of mass service and by refining the parameters of the mass service system, in particular taking into account the limited waiting time of the application in the queue, which will allow for taking into account the dynamics of obtaining intelligence information, type organizational association of government bodies, and will allow to provide appropriate recommendations for raising the level of probability of information implementation. They are about the object of the defeat during the fire damage of the enemy.

Keywords: mass service theory, model of decision-making on implementation tasks, fire defeat of opponent.

AIR DEFENSE SYSTEMS

Lanetskiy B. M., Dr in Engineering Sciences, Professor;

Koval I. V., PhD in Engineering Sciences, Senior scientist,

Seleznov C. V., PhD in Engineering Sciences,

Popov V. P., scientist

(Scientific Center of Kharkiv National Air Force University I. Kozheduba, m. Kharkiv)

METHOD FOR PREDICTION THE STATE OF THE SURFACE-TO-AIR MISSILE PARK AT THE STAGE OF FORMATION OF THE REQUIREMENTS SPECIFICATION FOR CONDUCTING WORKS ON ASSIGNED MEASURES EXTENSION

Presented in the paper is a method for prediction the state of the surface-to-air missile (SAM) park at the stage of formation of the requirements specification for conducting works on assigned measure extension. Method is based on the model of varying the dimension of combat-ready SAM park as a function of SAM assigned service life value and other parameters, which have an essentially influence on the dimension of considered SAM park. This model allows calculating number of combat-ready SAMs of the park taking into account year and month of manufacturing. Sample results (in the form of a diagram) of modeling the function of combat-ready SAMs` number versus calendar time in service, for various values of SAM assigned service life, and other functions are presented in the paper. Developed model allows on-the-fly assessing the influence of assigned measures` values and other factors on the dimension of the combat-ready SAM park from calendar service life. It was proposed to determine requirements for new values of SAM assigned measures based on the results of modeling mentioned functions. Developed method allows correcting a prediction of the state changing dynamics for park of various type SAMs, and also substantiating requirements for values of assigned

service life measures, which stated at the stage of formation of the requirements specification for works on service life extension.

Keywords: after-service life, assigned service life measures, method for predicting the state of SAM park, model of varying the number of combat-ready SAMs, service life-limit.

MILITARY AIRCRAFTS

Nor P. I., *Ph.D. in Engineering Science, Senior Research Fellow*

(Central Research Institute of Armaments and Military Equipment of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv)

TRAINER AIRCRAFTS WITH TURBO-PROPELLER ENGINES

The prerequisites for the emergence and further development of training aircrafts, equipped with turbo-propeller engines and their place in the flight training system of military pilots are considered. A comparative analysis of the basic performance data of almost all training aircrafts of this type, which were produced serially for more than 40 years, was carried out. The criteria for dividing these aircraft into light and heavy training aircrafts are given and the areas of their possible application are analysed. Typical representatives of modern turboprop training aircrafts are light German G-120TR and heavy American T-6A Texan II or Swiss RS-21. A comprehensive technical and economic assessment of modern turboprop training aircrafts is presented with the use of price and generalized specific indicators. Prospects and recommendations regarding the development of aircraft of this class in Ukraine are considered.

Keywords: trainer aircraft, performance data, turbo-propeller engines.

AIRCRAFT ARMAMENT & FACILITIES

Hurba O. V., *Head of the Sector of Department*

(State Enterprise "State Kyiv Designer Bureau "Luch", Kyiv),

Shatrov A. M., *PhD in Engineering Science, Senior Research Fellow*

(State Research Institute of Aviation, Kyiv),

Shyshyanov M. O., *Dr of Engineering Sciences, Professor*

(Central Research Institute of Armaments and Military Equipment of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv)

METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS ON THE DIVISION OF COMPONENT PARTS OF THE GUIDED AVIATION MEANS OF DESTRUCTION INTO GROUPS ACCORDING TO SAFETY LEVELS AND INSPECTABILITY

The article presents methodical recommendations on the division of assemblies and systems of the guided aviation means of destruction into groups taking into consideration their inspectability and influence on safety of application.

Due to above mentioned, it is considered to present guided aviation means of destruction as multilevel construction of interactive elements, which are incorporated in the subsystems of different levels. Application of decomposition procedure will allow presenting them as a structure, which includes several levels, and conducting distribution of the system, aggregates, blocks, etc. (further – component parts) into groups, taking into account certain characteristics. Mathematical basis for the formal solving of problem is the aggregation and decomposition approach, which presents the structure of composite system as an aggregate of associated elements of different levels.

Keywords: aggregative and decomposed approach, decomposition, guided aviation means of destruction, inspectability, emergency situation, complex system, component part

 TARGET ACQUISITION & SIGHTING SYSTEMS

Senatorov V. M., PhD in Engineering Sciences, Ass. Professor,

Dovhopolyy A. S., Dr in Engineering Sciences, Professor,

Gurnovych A. V., Dr in Engineering Sciences, Lead scientist,

Guslyakov O. M., Senior scientist

(Central Research Institute of Weapons and Military Equipment of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv)

BORESIGHTING OF THE OPTICAL DEVICES FOR BATTLE MULTIPLE ROBOTS

A big base distance L between sights exit pupil and weapon (in diapason 100...400 mm) is a structural peculiarity of battle multiple robots. Boresighting of these devices, i.e. determination and elimination of angle deviation of sights viewing line and weapon barrel bore axis, is arising when the tests and operation of these devices.

Paper presents the analysis of the well-known principles of boresighting devices design and the proposals on development of the universal device for boresighting of the optical-electronic sights operating in different spectral diapasons for different types of the battle multiple robots with different base distance between sights and weapon.

Today such control-measuring devices are using for that purpose: «laser bullet», laser device for boresighting, boresighting tube and barrel collimator.

A structural peculiarity for «laser bullet», laser device for boresighting and boresighting tube is position of its exit pupil. Exit pupil is oriented to targets space. It provides obligatory application of special screen, measuring or ranging pellet but it is not possible in military actions conditions usually. At the second, these all devices are operating in visible spectral diapason, i.e. boresighting of the infrared sights.

The devices where an exit pupil is oriented to sight (barrel collimators) have significant advantage from that viewpoint.

On authors' opinion, a barrel collimator should be design on base of mirror collimator fixed on rod- caliber and mirror unit comprising two penta-mirrors. The first penta-mirror is installing on collimator optical axis and it reflects an optical axis under angle 90° to the second penta-mirror. The second penta-mirror is installing on reflected optical axis with possibility to change a base distance L and to reflect an optical axis under angle 90° to sight.

Such structure barrel collimator permits to carry out boresighting for battle multiple robots with different base distance L and application of mirror optics permits to boresight the optical devices working in visible and infrared spectral diapason.

Keywords: boresighting, «laser bullet», laser device for boresighting, boresighting tube, barrel collimator.

INTELLECTUAL PROPERTY

Komarov V. O., Head of Research Department of Patent-Licensing, Inventory and Innovative Activity in the Armed Forces of Ukraine,

Kurovska T. Y., Senior scientist,

Yaremenko M. P., scientist

(Central Research Institute of Armaments and Military Equipment of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv)

IMPLEMENTATION OF INTERNATIONAL NORMS IN THE FIELD OF INTELLECTUAL PROPERTY IN NATIONAL PRACTICE IN THE CONTEXT OF INCREASING THE EFFICIENCY OF THE INSTITUTIONAL ENVIRONMENT

The scientific article provides with the system of legal intellectual property rights protection and enforcement on international level. The international institutional context of protection and enforcement of intellectual property rights is characterized. The institutional support of state regulation in the field of intellectual property on the national level is described. The preconditions of high level infringements in the field of intellectual property rights are considered. The features of international agreements and conventions

in the functioning process of intellectual property rights in the global context are analyzed, and the role and participation of Ukraine in this process are investigated. Based on the formed provisions, the conclusions about the current state of intellectual property institutional environment in Ukraine are formed. The necessity of harmonization of Ukrainian legislation on intellectual property with international norms and standards are substantiated. Suggestions about improvement the process of international standards in intellectual property implementation into national practice are proposed.

Komarov V. O., *Head of Research Department of Patent-Licensing, Inventory and Innovative Activity in the Armed Forces of Ukraine,*

Yaremenko M. P., *scientist*

(Central Research Institute of Armaments and Military Equipment of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv)

PROTECTION OF OBJECTS OF INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS BELONGING TO THE SPHERE OF NATIONAL SECURITY IN THE ADVANCED COUNTRIES OF THE WORLD

The article deals with further intensification of the process of implementing the norms of international law in the relation of intellectual property regulation and in particular, the introduction of a global patent. At the same time, the progressive process of adaptation of national legislation to international norms doesn't affect matters concerning the interests of national security and the defense of individual states. This aspect is reflected in international treaties, conventions and treaties, which are aimed at globalization of the processes of protection of intellectual property in the world.

The peculiarities of international agreements and conventions in the field of intellectual property functioning in the global context are analyzed. Based on the above-mentioned provisions, it is concluded that the current legislation of foreign countries is aimed at the application of the patent system to promote the efficient use of inventions, innovation processes while ensuring the interests of the state in the field of national defense and security.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ

Стаття подається в одному примірнику друкованого тексту на білому папері формату А4 у редакторі Microsoft Word шрифтом Times New Roman, розмір літер – 12 пт, стиль – normal (звичайний), міжрядковий інтервал – 1.2, абзац з відступом 8 мм, інтервал перед та після абзацу – 0 пт, параметри сторінки: зліва – 30 мм, справа – 15 мм, зверху та знизу – 20 мм, від краю до верхнього колонтитула – 15 мм, до нижнього – 25 мм; сторінки без нумерації.

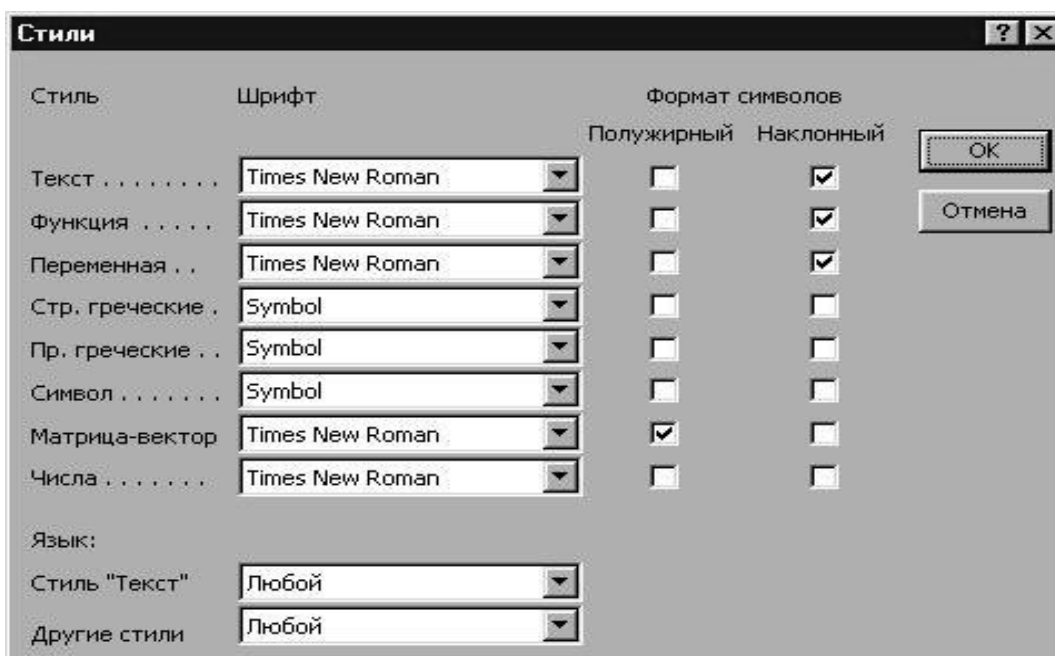
Наукова праця має бути підписана авторами на звороті останнього аркуша та якісно відредагована.

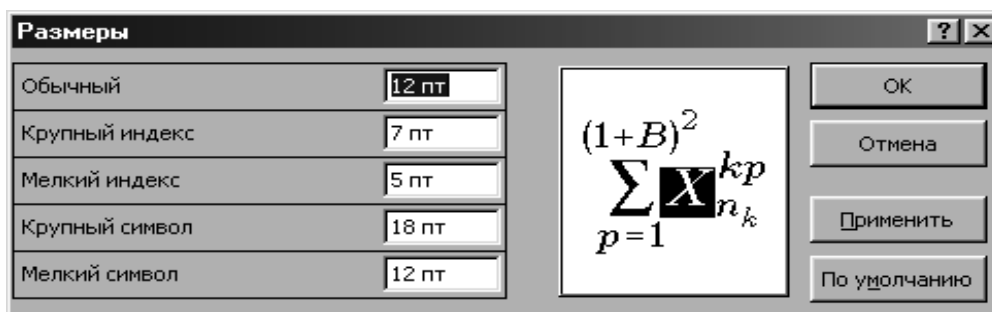
До статті додаються: **акт експертизи** про можливість відкритого опублікування; **витяг з протоколу** засідання науково-технічної ради установи (підрозділу) з обґрунтуванням доцільності опублікування роботи; **рецензія** за підписом провідного вченого у даному напрямі наукових досліджень – доктора наук; **дані про авторів** із зазначенням прізвища (великими літерами), імені та по батькові (повністю), наукового ступеня, вченого звання, посади або професії, наукових інтересів (обов'язково), домашньої адреси, контактного телефону, факсу, e-mail.

Разом зі статтею подається її електронний варіант (по e-mail, на CD або дискеті 3,5") з файлами, які містять текст статті українською мовою, анотацію українською, російською, англійською мовами, а також дані про авторів.

ПОРЯДОК ОФОРМЛЕННЯ РУКОПISУ

1. Індекс УДК зазначається у лівому верхньому куті перед відомостями про авторів.
2. Ініціали та прізвища авторів – у правому куті (без наукового ступеня та вченого звання, шрифт напівжирний, без нахилу і підкреслювань).
3. Назва статті друкується великими літерами (шрифт напівжирний, без нахилу і підкреслювань) по центрі аркуша без переносів і відокремлюється від тексту одним вільним рядком зверху та знизу.
4. Анотація українською мовою друкується курсивом під назвою статті й відокремлюється від заголовка та тексту одним вільним рядком, анотації російською й англійською мовами друкуються після списку літератури.
5. Формули у статтях повинні бути надруковані за допомогою редактора формул *Equation Editor*. Усі параметри в статтях мають повністю відповідати наведеним нижче формам:





Усі формули розміщують у таблиці без обрамлення, по центрі, без абзацу. Номер формули зазначається посередині висоти другої колонки з виключкою вправо.

Усі буквені позначення у формулах та рисунках, а також у тексті статті повинні бути однакові за розміром і гарнітурою. Допускаються виділення напівжирним шрифтом, курсивом та підкреслювання за бажанням автора.

6. Рисунки до статті потрібно виконувати у редакторі Microsoft Word за допомогою функції «Створити малюнок». Не допускаються рисунки, оформлені як растрові зображення або такі, що не піддаються редагуванню. Усі текстові написи на рисунках слід робити тільки в кадрах або текстових рамках. Розміри рисунка не повинні виходити за рамки полів.

7. Стандартні таблиці слід виконувати в редакторі Microsoft Word. Вони повинні мати короткий заголовок.

8. Список літератури подається загальним списком у кінці рукопису та складається відповідно до посилань на літературні джерела в тексті. Бібліографічний опис оформлюється згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання».

Необхідно дотримуватися вимог ВАК України щодо оформлення статей, п. 3 постанови від 15.01.03 № 7-05/1. Структура наукової статті повинна мати такі елементи: **постановка проблеми; огляд останніх досліджень і публікацій** з цієї проблеми; **формулювання завдання дослідження; виклад основного матеріалу дослідження** з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів; **висновки; список використаних джерел.**

Редакція не несе відповідальності за зміст наукової праці та залишає за собою право відмови від опублікування статей, що не відповідають проблематиці журналу й умовам оформлення матеріалів.

Статті приймаються **за адресою:** 03049, м. Київ, пр-т Повітрофлотський, 28, Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України.

Телефон для довідок: (044) 271-08-78 (дод. 2-13-78).

E-mail: cndi_ovt@mil.gov.ua.

Формат 60 x 84 1 / 8. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman. Друк офсетний.
Обсяг 13,65 ум. др. арк., 8,00 обл.-вид. арк. Наклад 250 прим. Зам. № 1704-3.

Видавничий дім Дмитра Бураго

Свідоцтво про внесення до державного реєстру ДК № 2212 від 13.06.2005 р.

04080, Україна, м. Київ-80, а / с 41

Тел. / факс: (044) 227-38-28, 227-38-48; **e-mail:** info@burago.com.ua, **site:** www.burago.com.ua